



Departamento de Psicología Biológica y de la Salud
Doctorado en Psicología Clínica y de la Salud

Tesis Doctoral

Estudio de la memoria emocional en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal



Autora

AINARA CALAHORRA ROMILLO

Directores

PILAR MARTÍN PLASENCIA

FERNANDO CARVAJAL MOLINA

MADRID, 2015

Tesis Doctoral

Estudio de la memoria emocional en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal

Ainara Calahorra Romillo

Directores:

Pilar Martín Plasencia

Fernando Carvajal Molina

Universidad Autónoma de Madrid

Departamento de Psicología Biológica y de la Salud

Doctorado en Psicología Clínica y de la Salud

Madrid, 2015

A Salva y mi madre.

Todo lo vivido me ha llevado a este punto, así que agradezco cada experiencia positiva,
negativa y neutra por haber contribuido a estar en este aquí y ahora.

AGRADECIMIENTOS

Ha habido muchas personas que a lo largo de estos años han hecho posible que esta tesis se haya convertido en una realidad, por lo que este es un fruto compartido, gracias desde lo más sincero de mí a todas ellas.

A Pilar Martín y Fernando Carvajal, gracias por abrirme la puerta a la investigación, haber recorrido este camino activamente desde el inicio, adaptaros a cada imprevisto y haberme ayudado a desarrollar habilidades, profesionales y personales, que ya forman parte de mí y que allí donde esté seré capaz de identificar como algo que aprendí de Pilar y Fernando, me siento muy afortunada y agradecida de que hayáis sido vosotros dos mis tutores.

A Laura, eres una gran profesional en la que me he podido apoyar cuando lo he necesitado, desde que nos conocimos en el hospital hasta hoy, gracias por tu positiva disposición.

A los profesionales de los centros de día durante la tesina y del Hospital de la Princesa durante la tesis, que pese a las responsabilidades propias de sus puestos de trabajo siempre han colaborado de manera desinteresada y facilitadora, gracias.

A los pacientes y sus familias porque pese a las preocupaciones y situaciones particulares que implica un proceso de enfermedad, han estado dispuestos a ir un paso más allá y colaborar en la investigación de una manera tan generosa, todo mi reconocimiento, gracias.

Los que son mis amigos sabéis el sentido, valor y dimensión que esta parcela de la vida tiene para mí, gracias a todos y todas por compartirme con la tesis, y entenderlo.

A Mari, gracias por todo lo que hemos vivido y la cantidad de veces que hemos “arreglado el mundo” en una tarde. Sole, gracias porque sé que estás ahí y por el empujón que me diste en un momento difícil y que me ayudó a recuperar el entusiasmo, gracias. María gracias por conseguir que 10.000 km no sea estar lejos. Mar gracias por acompañarme desde antes, durante y después, seguro. Andrea gracias por compartir proyectos y el motor que la psicología supone en nuestras vidas.

Gracias mamá, si somos tan constantes y fuertes, es porque tú nos lo has mostrado y enseñado, siempre. Gracias a mi hermano Unai por transmitirme el valor del sentido del humor, restar importancia a lo que no lo tiene y porque junto a Nadia, habéis formado una familia con tres soles; Susana, Nadine y Valentina que me han ayudado a hacer este recorrido con tanto cariño. Gracias a mi abuelo, el Abilo, porque pese a que se fue pronto, dejó en mí un modelo profesional al que aspirar.

A Salva, gracias por tanto... Gracias por acompañarme y ayudar a superar las impaciencias y las frustraciones, pero también por celebrar cada paso. Gracias por regalarme tu tiempo libre, y el que no era libre, colocando a la tesis como una prioridad para ayudarme. Gracias compañero de vida.

Gracias.

RESUMEN

RESUMEN

La memoria episódica emocional es la capacidad mediante la que se codifican, almacenan y recuperan recuerdos relacionados con hechos y acontecimientos que están vinculados a información emocional. Las personas que presenten esta capacidad alterada muestran limitaciones en los eventos afectivos, lo que a su vez influye en sus relaciones sociales, familiares o laborales.

La epilepsia del lóbulo temporal medial es un tipo de patología que frecuentemente presenta farmacorresistencia, en cuyo caso se plantea como una alternativa de tratamiento la resección quirúrgica de la amígdala e hipocampo. Esta intervención mejora la calidad de vida de los pacientes ya que se controla tanto la frecuencia como la intensidad de las crisis, pero deriva en alteraciones de la memoria episódica y en concreto de la emocional. En este sentido, la investigación de la memoria emocional a partir del estudio de pacientes en el que el área resectada es delimitada de forma precisa, proporciona una gran oportunidad para estudiar la relación entre esta capacidad y sus bases cerebrales.

A lo largo de los últimos años se ha progresado sustancialmente en el conocimiento de la memoria emocional, sin embargo, hay aspectos relacionados con las diferencias en el recuerdo en base a la modalidad visual y verbal, o al tipo de emoción (positiva, negativa o neutra) que aún no están dilucidados. Es por ello que el objetivo general de esta tesis consiste en contribuir a ampliar el conocimiento de dichos aspectos. Para ello, se ha evaluado la ejecución en tareas de memoria episódica: general y emocional, en la modalidad visual y verbal, en dos procesos (codificación y recuperación a largo plazo) en cuatro grupos de participantes: 29 pacientes con resección de la amígdala y del hipocampo derechos y 31 con resección izquierda, a los que se les ha comparado con 31 pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial que no han sido intervenidos quirúrgicamente y con 29 individuos sanos.

En resumen, los resultados señalan, por un lado, que el rendimiento intelectual no se ve afectado tras la resección quirúrgica, aunque sí se altera la memoria episódica tanto visual como verbal. Esta última en los casos de lateralización izquierda, mientras que en la modalidad visual no se concluye una especialización hemisférica. Cuando se incluye

contenido emocional en la modalidad visual, la intervención en amígdala e hipocampo izquierdo compromete el recuerdo de emociones positivas, y la resección derecha a las emociones negativas. En el caso de la memoria emocional verbal, la resección de hipocampo y amígdala izquierda se relaciona con peores resultados en el recuerdo emocional (positivo y negativo), la resección quirúrgica derecha con la pérdida del beneficio que supone que la información sea emocional y en el caso de los pacientes sin intervención, al igual que en la población sana, la información emocional negativa supone un mejor recuerdo que cuando la información es neutra.

Además, se ha observado en los tres grupos de pacientes un porcentaje de casos con afectación severa de la memoria episódica general, superior al de la población sana. En el caso de la memoria emocional este porcentaje es mayor al esperado con los pacientes de resección derecha para la codificación en memoria emocional visual, y en los de resección izquierda, en la codificación y recuperación en memoria emocional verbal.

En conclusión, estos resultados pueden contribuir al conocimiento de esta capacidad en relación con la modalidad y el tipo de contenido emocional en función del hemisferio, que a su vez puede tener implicaciones clínicas relacionadas con el diseño de evaluaciones y rehabilitaciones más específicas en las que se consideren las características concretas de la memoria episódica emocional.

ABSTRACT

ABSTRACT

Emotional episodic memory is the capacity whereby we encode, store and retrieve memories that are linked to emotional information. Patients whose emotional episodic memory capacity is impaired typically show limitations in affective events, which influence their social, familial and occupational relationships.

Mesial Temporal Lobe Epilepsy is common pharmacoresistant pathology. Usually in these cases, the alternative treatment is resection of the amygdala and hippocampus. This treatment can improve the quality of life of these patients because the frequency and intensity of the crisis are usually controlled, but there may be side effects such as disorders in episodic memory and, in particular, in emotional memory. Research about emotional memory based on the study of patients where the surgical resection area is accurately delimited provides a great opportunity for the study of the relationship between this ability and its cerebral bases.

In recent years the knowledge about emotional memory has substantially progressed. Nevertheless, there are still aspects related to differences between visual and verbal modalities, or type of emotion (positive, negative or neutral), that have not yet been elucidated. For this reason, the general aim of this thesis is to increase the knowledge of these characteristics of emotional memory. To that end, subject performance on episodic memory tasks was assessed: both general and emotional memories, in visual and verbal modalities, and at two stages of information processing (encoding and retrieval). Four different groups of participants were tested: 29 patients with right amygdala and hippocampus resection and 30 with left amygdala and hippocampus resection, compared with 31 medial temporal lobe refractory epilepsy patients who had not been operated on surgically, and 29 healthy participants.

In summary, the results suggest that intellectual performance is not affected after surgical resection, although both visual and verbal episodic memories are impaired. Verbal episodic memory is affected primarily in patients with resection in the left region, but the visual modality does not show hemispheric specialization. When emotional information is included in the visual modality, left hippocampus and amygdala resection compromises memories of positive emotions, and right resection affects the memories of

negative emotions. In case of verbal emotional memory, resection of the left hippocampus and amygdala is associated with poorer outcomes in emotional memory (positive and negative), while right surgical resection is associated with loss of usefulness of emotional information. Finally, in refractory mesial temporal lobe epilepsy patients without resection, and in the healthy population, negative emotions improve memory, compared to neutral emotions.

Furthermore, we have found a percentage in the three groups of patients with severe damage in general episodic memory, higher than the healthy population. In the case of emotional memory, this percentage is higher than expected in patients with right resection for the encoding of visual emotional memory, and in patients with left resection, the severe damage is related with the encoding and retrieval of verbal emotional memory.

In conclusion, these results contribute to the current understanding of emotional episodic memory in relation to its modality and emotional content, depending on the cerebral hemisphere. These results are also useful for the design and development of improved and more accurate assessments and rehabilitation programs in clinical interventions in accordance with the specific characteristics of episodic emotional memory involved.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen.....	VII
Abstract.....	XI
Índice de figuras y tablas.....	XXI
Índice de abreviaturas.....	XXVII
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Memoria declarativa.....	5
1.1.1. Memoria semántica y episódica.....	5
1.1.2. Procesos de memoria declarativa.....	8
1.2. Correlatos neuroanatómicos y funcionales de la memoria declarativa.....	10
1.2.1. Lóbulo temporal medial.....	12
1.2.1.1. Amígdala.....	12
1.2.1.2. Formación hipocampal.....	15
1.3. Memoria emocional.....	18
1.4. Epilepsia.....	21
1.4.1. Clasificación de las epilepsias.....	21
1.4.2. Tratamiento.....	23
1.4.3. Epilepsias del lóbulo temporal.....	24
1.4.4. Neuropsicología de las epilepsias refractarias del lóbulo temporal medial...	25
1.4.5. Memoria emocional de las epilepsias refractarias del lóbulo temporal medial.....	28
2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	31
3. MÉTODO.....	37
3.1. Participantes.....	39
3.2. Procedimiento e instrumentos.....	41
3.2.1. Procedimiento.....	41
3.2.2. Instrumentos.....	42
3.2.2.1. Instrumentos para la valoración cognitiva.....	42

3.2.2.2. Instrumentos para la valoración emocional.....	43
3.3. Diseño.....	47
3.4. Análisis de datos.....	48
4. RESULTADOS.....	51
4.1. Variables cognitivas.....	53
4.2. Variables emocionales.....	56
4.2.1. Caras emocionales.....	56
4.2.1.1. Caras emocionales: Aciertos.....	57
4.2.1.2. Caras emocionales: Valencia emocional.....	59
4.2.2. Asociación verbal.....	61
4.2.2.1. Asociación verbal: Aciertos.....	62
4.2.2.2. Asociación verbal: Valencia emocional.....	64
4.3. Comparación de los resultados de los grupos clínicos tras la normalización en base al grupo Control.....	66
4.3.1. Valores medios en relación al grupo Control.....	67
4.3.2. Análisis de frecuencias de los resultados en función de las desviaciones típicas respecto al grupo Control.....	68
5. DISCUSIÓN.....	71
5.1. Rendimiento cognitivo general y memoria episódica.....	75
5.2. Memoria episódica emocional.....	76
5.2.1. Memoria episódica emocional visual.....	78
5.2.2. Memoria episódica emocional verbal.....	79
5.3. Características de la memoria episódica general (visual y verbal) y emocional (visual y verbal) en los grupos clínicos.....	81
6. CONCLUSIONES.....	87
7. REFERENCIAS.....	91
8. ANEXOS.....	107
8.1. Anexo 1: Estudio piloto: Memoria emocional visual.....	109
8.1.1. Imágenes emocionales.....	109

8.1.2. Caras emocionales.....	111
8.1.2.1. Caras emocionales sin rasgos con nueve dianas.....	111
8.1.2.2. Caras emocionales sin rasgos con seis dianas.....	113
8.1.2.3. Caras emocionales con rasgos y seis dianas.....	114
8.2. Anexo 2: Estudio piloto: Memoria emocional verbal.....	117
8.2.1. Asociación verbal con doce dianas.....	119
8.2.2. Asociación verbal con seis dianas.....	121

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

1. MARCO TEÓRICO

Figura 1.1.	Taxonomía de los sistemas de memoria a largo plazo junto a las estructuras cerebrales relacionadas (Squire, 2004). Se ha incluido los sistemas de memoria sensorial y a corto plazo (Tulving, 1972).....	4
Figura 1.2.	Diagrama de las conexiones neuroanatómicas de la memoria declarativa (Muñoz, 2007).....	11
Figura 1.3.	Imagen de la amígdala (Cornejo & Toro, 2011) y sus proyecciones a otras áreas (Adaptación de Cardinali, 2007)	13
Figura 1.4.	Imagen de la Formación Hipocampal.....	15

3. MÉTODO

Figura 3.1.	Imagen de amigdalohipocampectomía derecha tomado de Eichenbaum, (2003).....	42
Figura 3.2.	Plantilla con las 6 dianas del primer ensayo.....	44
Figura 3.3.	Plantilla de reconocimiento del primer ensayo.....	45

4. RESULTADOS

Figura 4.1.	Diferencias entre los valores medios de la memoria lógica en la codificación (MLI) y la memoria lógica en la recuperación a largo plazo (MLII) por grupos.....	55
Figura 4.2.	Diferencias entre los valores medios de reproducción visual en la codificación (RVI) y en la recuperación a largo plazo (RVII) por grupos.....	56
Figura 4.3.	Diferencias entre los valores medios de cada uno de los grupos en los ensayos de codificación (Caras1, Caras2, Caras3) y en el ensayo de recuperación a largo plazo (Calp).....	59
Figura 4.4.	Diferencias entre el porcentaje de acierto del recuerdo de caras emocionales en cada tipo de emoción en cada grupo.....	61
Figura 4.5.	Diferencias entre los valores medios de cada grupo en los ensayos de codificación (AV1, AV2, AV3) y en el ensayo de recuperación a largo plazo (AVlp).....	64

Figura 4.6.	Diferencias entre el porcentaje de acierto del recuerdo de palabras emocionales en cada tipo de emoción por grupo.....	66
Figura 4.7.	Valores medios normalizados en base al grupo Control de cada uno de los grupos clínicos (PRE, POST-HD y POST-HI) en las tareas de memoria.....	67

8. ANEXOS

Figura 8.1.	Plantilla de reconocimiento del primer ensayo de imágenes emocionales.	110
Figura 8.2.	Plantilla con las nueve caras diana del primer ensayo.....	112
Figura 8.3.	Plantilla de reconocimiento para el primer ensayo.....	112

TABLAS

1. MARCO TEÓRICO

Tabla 1.1.	Clasificación de las epilepsias según la ILAE (1989), adaptación de Cascino y Sirven (2011).....	23
------------	--	----

3. MÉTODO

Tabla 3.1.	Estadísticos descriptivos; edad, sexo, estudios y situación laboral por grupos.....	40
Tabla 3.2.	Listados de palabras de los tres ensayos de codificación y de la recuperación a largo plazo.....	47

4. RESULTADOS

Tabla 4.1.	Medias y desviaciones típicas (DT) de las variables cognitivas por grupos (CIT, CIV, CIM, MLI, MLII, RVI y RVII).....	53
Tabla 4.2.	Media y desviaciones típicas (DT) en la prueba de caras emocionales por grupos.....	57
Tabla 4.3.	Media y desviaciones típicas (DT) en la prueba AV por grupos.....	62
Tabla 4.4.	Porcentajes (%) de las frecuencias de las puntuaciones normalizadas de los grupos clínicos en base a las puntuaciones Z del grupo Control en las tareas de memoria episódica.....	69

5. DISCUSIÓN

Tabla 5.1.	Cuadro resumen de resultados.....	74
------------	-----------------------------------	----

8. ANEXOS

Tabla 8.1.	Listados de palabras de los tres ensayos de codificación y la recuperación con demora a largo plazo del estudio 1 de asociación verbal.....	120
Tabla 8.2.	Listados de palabras de los tres ensayos de codificación y la recuperación con demora a largo plazo del estudio 2 de asociación verbal.....	121

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ANOVA	Análisis de Varianza
ant.	Anterior
APA	Asociación Americana de Psicología
AV	Prueba emocional verbal asociación verbal
AV1	Primer ensayo de asociación verbal
AV2	Segundo ensayo de asociación verbal
AV3	Tercer ensayo de asociación verbal
AVco	Asociación verbal fase de codificación con puntuaciones normalizadas
AVde	Asociación verbal fase de recuperación a largo plazo con puntuaciones normalizadas
AVlp	Recuperación a largo plazo en AV
AVnegativa	Palabras de valencia negativa
AVneutra	Palabras de valencia neutra
AVpositiva	Palabras de valencia positiva
CA	Cuerpo de Amón
CA1	Área CA1 del hipocampo
CA2	Área CA2 del hipocampo
CA3	Área CA3 del hipocampo
CA4	Área CA4 del hipocampo
CAco	Caras emocionales fase de codificación con puntuaciones normalizadas
CAde	Caras emocionales fase de recuperación a largo plazo con puntuaciones normalizadas
Canegativa	Caras con valencia negativa
Caneutra	Caras con valencia neutra
Capositiva	Caras con valencia positiva
Caras	Prueba emocional visual Caras emocionales

Caras1	Primer ensayo de codificación en Caras
Caras2	Segundo ensayo de codificación en Caras
Caras3	Tercer ensayo de codificación en Caras
Caraslp	Recuperación a largo plazo en Caras
CI	Cociente intelectual
CIE-10	Décima Clasificación Internacional de Enfermedades
CIM	Puntuación CI Manipulativo
CIT	Puntuación CI Total
CIV	Puntuación de CI Verbal
co	codificación
Control	Participantes sin patología cerebral
de	demora o recuperación a largo plazo
DG	Giro Dentado
DSM-IV-TR	Manual Diagnóstico y Estadísticos de los Trastornos Mentales
DT	Desviación típica
EC	Corteza Entorrinal
EEG	Electroencefalografía
EFO	Electrodos del Foramen Oval
ELT	Epilepsia refractaria del lóbulo temporal
ELTM	Epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial
FAB	Florida Affect Battery
FEEN	Fundación Española de Enfermedades Neurológicas
fMRI	Resonancia magnética funcional
GABA	Ácido Gamma-Amino-Butírico
IAPS	Sistema Internacional de Imágenes Afectivas
ILAE	Liga Internación Contra la Epilepsia
INE	Instituto Nacional de Estadística
MAEC	Mapa de Actividad Eléctrica Cerebral

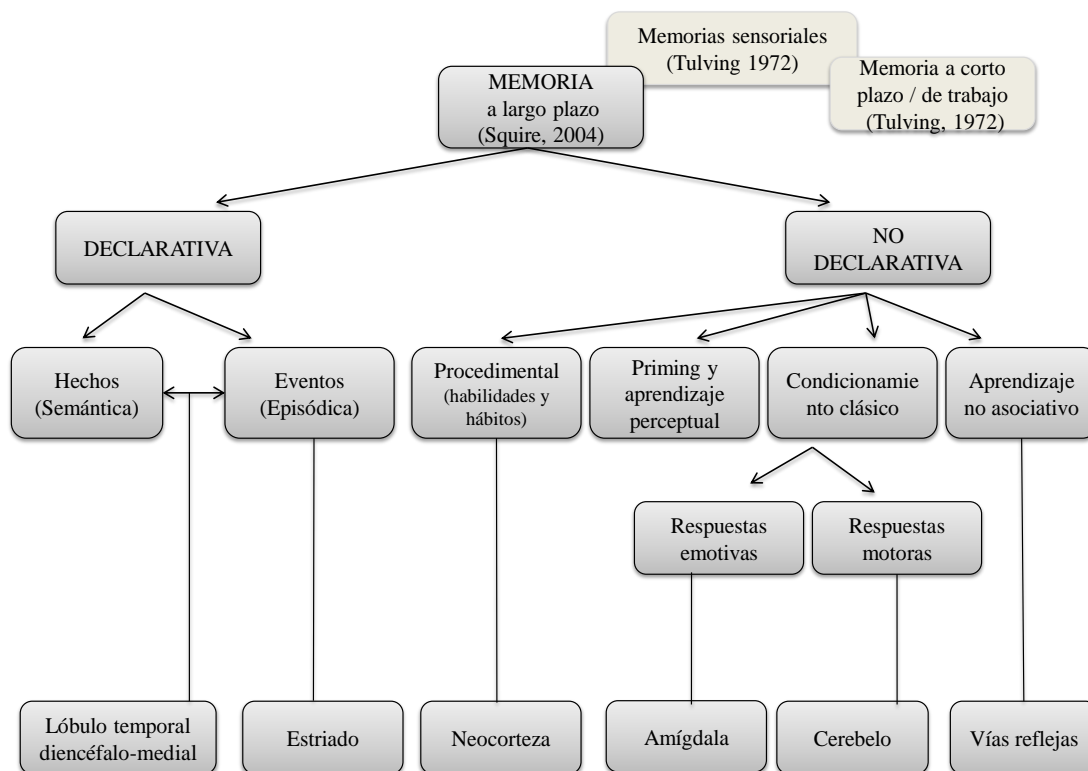
MAI	Test de Memoria Auditiva Inmediata
ML	Memoria Lógica del WMS
MLI	Memoria Lógica codificación
MLII	Memoria Lógica recuperación a largo plazo
n	Cantidad de participantes de cada grupo
OMS	Organización Mundial de la Salud
p	Valor p de significancia
PET	Tomografía por emisión de positrones
POST-HD	Pacientes con amigdalohipocampectomía derecha
POST-HI	Pacientes con amigdalohipocampectomía izquierda
PRE	Pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal que no han sido sometidos a amigdalohipocampectomía
RM	Resonancia magnética
RV	Reproducción Visual del WMS-III
RVI	Reproducción Visual codificación
RVII	Reproducción Visual recuperación a largo plazo
RVLT	Test de la Figura Compleja de Rey
RX	Rayos X
SPI	Serial-Parallel-Independent
SPSS	Programa estadístico: Statistical Package for the Social Sciences
SUB	Subículo
TAVEC	Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense
TAC	Tomografía axial computarizada
WAIS-III	Escala de Inteligencia de Wechsler para adultos-III
WMS-III	Escala de memoria de Wechsler-III
η^2	Tamaño del efecto
χ^2	Chi Cuadrado

MARCO TEÓRICO

1. *MARCO TEÓRICO*

La memoria es una capacidad que ha sido objeto de estudio a lo largo de los siglos, siendo en los últimos 130 años cuando comienza a abordarse desde una perspectiva experimental. Hasta el siglo XIX se conceptualizaba la memoria como un sistema unitario. Uno de los pioneros en el cambio de perspectiva fue Ebbinghaus en 1885, quien estudió la memoria a partir del aprendizaje verbal de listado de sílabas sin sentido en un contexto de laboratorio; así mismo, en 1896, W. James propuso que la memoria se componía de un almacén primario y otro secundario. Años después, las investigaciones realizadas por Penfield y Milner (1958) con pacientes con daño cerebral supusieron otro de los grandes avances en el conocimiento de esta capacidad. Uno de los casos más conocidos fue el de HM, a quien como tratamiento neuroquirúrgico para aliviar las crisis epilépticas, se le realizó la resección bilateral del lóbulo temporal medial. De esta forma se redujeron las crisis, y aunque el lenguaje, la memoria de trabajo, los recuerdos más remotos relacionados con su infancia y ciertas habilidades motoras se mantuvieron preservadas, la intervención provocó amnesia anterógrada (Penfield & Milner, 1958; Xia, 2013). Este caso supuso un gran avance en el conocimiento de la memoria, dado que demostró que ésta se relacionaba con áreas cerebrales específicas, diferentes a otras capacidades cognitivas. Estas conclusiones ayudaron a conocer el funcionamiento de la memoria y su relación con el lóbulo temporal, corroborando que esta capacidad está compuesta por diferentes sistemas y procesos que operan en distintas regiones. Desde entonces y hasta nuestros días, las teorías acerca del funcionamiento de los sistemas de memoria han sido ampliamente replanteadas y actualmente se considera que la memoria es un proceso cognitivo compuesto por diferentes sistemas que se distinguen entre sí por el tipo de información que procesan, por cómo operan y por las estructuras y conexiones cerebrales que los sustentan (Squire, 2004; Squire & Kandel, 2009), tal como se ilustra en la Figura 1.1.

Figura 1.1. Taxonomía de los sistemas de memoria a largo plazo junto a las estructuras cerebrales relacionadas (Squire, 2004). Se ha incluido los sistemas de memoria sensorial y a corto plazo (Tulving, 1972).



A continuación se desarrollan de manera genérica las características de los diferentes sistemas de memoria según la clasificación de Squire (2004) y Tulving (1972) (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2010). Siguiendo esta clasificación, la memoria sensorial, tal como planteó Neisser en 1967, consiste en un registro de memoria precategorial donde la información accede al sistema sensorial en un estado inicial, antes de haber sido sometida a análisis o a codificación. Se trata de un sistema de memoria muy próximo a la percepción (Tulving, 1972). La memoria sensorial es de muy breve duración (no supera el medio segundo). Tras este periodo de tiempo, se pierde la información que no ha sido seleccionada (Roediger, Zaromb, & Goode, 2008; Sperling, 1960). Las modalidades sensoriales que han sido más estudiadas son la visual o icónica y la auditiva o ecóica, aunque existe una para cada uno de los sentidos. Una vez que la información es procesada por la memoria sensorial, pueden ocurrir diferentes posibilidades: perderse por decaimiento (no ha sido seleccionada atencionalmente), perderse por desplazamiento (las representaciones que se forman son sustituidas por otras nuevas que recibe el sujeto) o bien puede ser transferida a sistemas tales como a la memoria de trabajo (Muñoz, 2007; Ruiz-Vargas, 2000).

El término de memoria de trabajo, tiene como precedente el concepto de memoria a corto plazo, propuesto por Hebb en 1949, y desarrollado en profundidad en el modelo multialmacén de Atkinson y Shiffrin en 1968. El concepto de memoria a corto plazo se refiere a la capacidad de retener pequeñas cantidades de información durante intervalos breves de tiempo. Baddeley y Hitch (1974), ampliaron este concepto añadiendo que la memoria de trabajo (anteriormente llamada memoria a corto plazo) es un sistema de memoria que no se limita al almacenamiento de información de forma temporal, sino que manipula esta información permitiendo que se lleven a cabo actividades como razonar y comprender. La memoria de trabajo consta de los siguientes componentes: ejecutivo central y dos sistemas subsidiarios, el bucle fonológico y la agenda visuoespacial. Posteriormente se añadió a la propuesta inicial de los tres componentes mencionados, un cuarto sistema: el almacén episódico o buffer episódico (Baddeley, 2000).

Continuando con la clasificación de Squire 2004 (Figura 1.1.) uno de los principales sistemas de la memoria a largo plazo es la memoria no declarativa, también llamada implícita. Ésta se refiere al conocimiento que se adquiere por la exposición repetida a los contenidos a recordar o asociar y se almacena de forma no voluntaria (Arellano, 2004). Se caracteriza por su automatismo, ya que su almacenamiento y recuperación no requieren de la consciencia (Squire & Kandel, 2009). Existen diferentes tipos de memoria implícita, como el condicionamiento clásico, basado en el aprendizaje de la asociación entre un estímulo (nuevo y neutro) y una respuesta refleja ya existente; el priming o facilitación, por el cual la exposición a un estímulo influye en la respuesta posterior de manera implícita; el aprendizaje no asociativo, como son la sensibilización y la habituación; o el aprendizaje procedimental (Eichenbaum, 2003). El otro gran sistema en el que se divide la memoria a largo plazo, es la memoria declarativa que se pasará a desarrollar en profundidad en el siguiente punto.

1.1. Memoria declarativa

1.1.1. Memoria semántica y episódica

La memoria declarativa se divide en memoria semántica y episódica. La memoria semántica consiste en un almacén de conocimientos generales e información relacionada

con la formación de conceptos. No tiene referencias espaciotemporales, ya que no se sabe ni dónde ni cuándo adquirimos ese conocimiento (Tulving & Schacter, 1990). Existen varias explicaciones sobre la organización de la memoria semántica (teoría de redes, jerárquicas, propagación de la actividad, teoría sensorial-funcional etc.). En líneas generales, la información semántica se organiza conceptualmente de manera que, unos contenidos se relacionan con otros en función del significado. Además, ésta genera inferencias, es decir, crea nuevos significados que no han sido aprendidos explícitamente a partir de la información previa (Carrillo-Mora, 2010).

La memoria episódica constituye un sistema que almacena información relacionada con hechos y acontecimientos marcados temporal y espacialmente, es decir, en un momento y un lugar determinados. La memoria episódica puede dividirse en memoria retrospectiva y prospectiva. Concretamente, la memoria retrospectiva, se refiere a hechos o conocimientos que ya han sucedido, por ejemplo, el recuerdo de haber ido a correos a echar una carta (Burgess & Shallice, 1997). Cuando la memoria retrospectiva hace referencia a la experiencia personal, es decir, hechos y acontecimientos vividos, se denomina memoria autobiográfica. Éstos pueden ser recuerdos personales datados en espacio y tiempo, por ejemplo, la fecha y lugar de un acontecimiento concreto, como la propia boda. También se refieren a hechos autobiográficos, es decir, hechos que ocurrieron a la persona pero desprovistos del recuerdo de haber sido vividos personalmente, como por ejemplo el propio nacimiento. Además pueden ser recuerdos personales genéricos, es decir, conocimientos abstractos sobre uno mismo, por ejemplo, lo que una persona sabe sobre sus gustos o el sentido a la vida que le daba a determinada edad (Roediger et al., 2008).

En cuanto a la memoria episódica prospectiva, consiste en el recuerdo de un hecho que se prevé realizar en algún momento del futuro, por ejemplo, asistir a una cita médica (McDaniel & Einstein, 2000). La mayor diferencia entre la memoria retrospectiva y la prospectiva, consiste en que en la memoria prospectiva no existe un agente externo que solicite la búsqueda de la información en la memoria cuando el hecho clave acontece, por ejemplo, acordarse de una cita que no tenemos anotada (es decir, sin ayudas externas). Por este motivo la memoria prospectiva se relaciona con áreas frontales, ya que requiere del control atencional, que implica mantener la información activa mientras se establece un plan de acción (por ejemplo, no olvidarse de ir a correos antes de que cierren), y la inhibición de respuestas que interfieran con el plan a seguir que se tiene que realizar en

algún punto del futuro, (por ejemplo, no haber ido a echar una carta por haberse quedado hablando con un vecino que se ha encontrado camino a correos) (McFarland & Glisky, 2009).

Hay que hacer notar que gran parte de las investigaciones realizadas han tratado la memoria semántica y episódica de manera independiente, sin embargo, existen otras líneas de investigación enfocadas a analizar la interdependencia entre ambas. Así, Greenberg y Verfaellie (2010) tras una revisión de los trabajos realizados hasta ese momento, encontraron que la forma en la que se explica la interdependencia varía de unos autores a otros. Por ejemplo, la memoria episódica facilitaría el almacenamiento semántico proviniéndole de una organización estratégica o una ruta de acceso eficiente al recuerdo, de esta manera cuando a una persona se le pide que genere un listado de “utensilios de cocina” los participantes tienden a pensar en su propia cocina, memoria episódica, para dar el listado de utensilios, memoria semántica (Greenberg, Keane, Ryan, & Verfaellie, 2009). Tulving (1972) plantea una de las principales teorías explicativas de esta interdependencia mediante la llamada teoría SPI (Serial-Parallel-Independent). Según esta teoría la codificación se llevaría a cabo de manera serial, es decir, la información pasaría del sistema perceptual a la memoria semántica pasando por la episódica. El almacenamiento se realizaría en paralelo en ambos tipos de memoria, mientras que la recuperación de la información sería independiente. En función del tipo de información que se necesite recuperar se activaría la memoria semántica o la episódica. Sin embargo, Baddeley (1988) expone esta interdependencia de otro modo. Éste plantea que en los múltiples aprendizajes episódicos, la información se va abstrayendo y disociando de los contextos espaciotemporales en los cuales sucedieron, dando lugar a la memoria semántica. Por ejemplo, se puede recordar algún día concreto de una clase de lengua, lo que se relaciona con la memoria episódica, pero el conocimiento sobre gramática de la lengua es un recuerdo general que no se puede contextualizar como un hecho o fecha concreta, relacionado con la memoria semántica (Squire, 2004).

Otros ejemplos más recientes de investigaciones basadas en el modelo expuesto, los encontramos en el trabajo de Kan, Alexander y Verfaellie (2009). Estos autores diseñaron un estudio en el que se mostraba a los participantes precios de artículos congruentes y no congruentes con el conocimiento previo sobre el precio habitual de las tiendas. Los pacientes con problemas de memoria episódica que tenían intacto el sistema de memoria semántica, se beneficiaban de la congruencia de los precios para poder

recordarlos posteriormente. Sin embargo, los pacientes con problemas en el almacenamiento de la memoria semántica no encontraron beneficio en el hecho de que los precios fuesen congruentes con el conocimiento previo de los precios habituales de las tiendas. Al analizar los resultados de las pruebas de neuroimagen de los pacientes se comprobó que los primeros presentaban afectación del lóbulo temporal medial y los segundos, los que no se beneficiaban de tal congruencia entre los precios presentaban afectación del lóbulo temporal medial y lateral. Los autores concluyen que un sistema de memoria semántica intacta puede proporcionar la base para la adquisición de nueva información episódica pese a tener dañado el lóbulo temporal medial, por lo que se deduce que no se trata de dos sistemas de memoria totalmente independientes.

A su vez, Reder, Park y Kieffaber (2009) proponen una explicación para la interrelación de ambos tipos de memoria en la que la memoria episódica depende del enlace entre la información del contexto donde se adquirieron los conceptos semánticos y la información almacenada en la propia memoria semántica. De tal modo que al repetirse de manera sistemática un recuerdo (memoria episódica), éste pasaría a descontextualizarse y dejar de tener referencias espacio-temporales, transformándose en un conocimiento general (memoria semántica). En este mismo sentido y con el objetivo de comprender esta interrelación, Takashima et al. (2009) hallaron que el recuerdo de la información almacenada recientemente (la tarea consistía en la visualización de fotografías) producía primero una activación en el hipocampo, aunque cuando los participantes se iban a dormir, la actividad del hipocampo durante el sueño disminuía y pasaban a activarse regiones del neocórtex del lóbulo temporal. Esta diferencia en la activación se relaciona con el proceso de transferir el almacenamiento de la información novedosa al almacenamiento de ésta misma a largo plazo.

1.1.2. Procesos de memoria declarativa

En la memoria declarativa se pueden distinguir tres procesos de la información: la codificación, su almacenamiento y su recuperación (Baddeley et al., 2010).

La codificación consiste en el procesamiento de la información que se está atendiendo y que posteriormente será almacenada. En la codificación tiene lugar una transformación de los estímulos sensoriales en diferentes códigos. Ésta puede producirse a partir de diferentes modalidades sensoriales (por ejemplo visual o auditiva). Además, la

manera de codificar o registrar la información influirá sobre qué y cómo se codifica, lo que a su vez tiene efecto sobre lo que se recuperará (Squire & Kandel, 2009).

El segundo proceso implicado en la memoria es el almacenamiento. La información que había sido codificada pasa a ser almacenada, y en ese momento se crea y se mantiene un registro temporal o permanente del recuerdo. El material ha sido organizado, lo que facilita la cantidad de información a almacenar. Para que este proceso se realice es necesario dirigir la atención a la información que se considera más relevante, que a su vez se asociará con recuerdos ya almacenados (Ostrosky-Solis & Lozano-Gutiérrez, 2006). La organización de este material no tiene por qué estar preestablecida, y la persona efectúa una organización subjetiva de la información para poder almacenarla posteriormente. La investigación realizada por Tulving (1972) constituye un estudio de referencia para apoyar y explicar cómo se realiza la organización del material estimular. Tulving trabajó con listas de palabras ordenadas aleatoriamente en individuos sanos. Los participantes que aprendían más palabras eran aquellos que elaboraban la lista de palabras de forma estructurada, es decir, realizando una organización del material para ser almacenado, por ejemplo, por categorías semánticas.

Finalmente, la información que ha sido codificada y almacenada ha de recuperarse, proceso que supone el acceso y evocación de dicha información. La recuperación implica la reconstrucción de la experiencia o información previa, esta reconstrucción puede estar influida por diferentes variables en el momento de la recuperación (Buchanan, 2007). Es decir, en la recuperación no sólo influye qué y cómo se ha almacenado la información, sino también las claves tanto internas como externas que faciliten dicho proceso (Tulving, 1991). Por lo tanto, la recuperación permite acceder a un recuerdo concreto a partir de una o más claves. Para la recuperación de la información se puede seguir la vía del reconocimiento o de la evocación. La primera consiste en reconocer la información que había sido almacenada entre varias posibilidades; mientras que, en la evocación la búsqueda de la información que se requiere recordar es autoiniciada. Suele ser una clave o indicio la que activa dicha recuperación, por ejemplo, puede ser unas notas musicales que hacen recordar la letra de una canción (Ostrosky-Solis & Lozano-Gutiérrez, 2006).

Tulving y Thompson (1973), elaboraron lo que se llamó el “principio de especificidad de la codificación”. Este principio plantea cómo se relaciona la codificación

y almacenamiento de la información con su posterior recuperación: cuanta más similitud haya entre las claves de recuperación disponibles y las condiciones durante la codificación, más eficaces serán dichas claves para recuperar la información (Baddeley et al., 2010). De esta forma, el recuerdo dependerá de la similitud entre el proceso de codificación para la posterior recuperación. También sucede que acontecimientos codificados superficialmente, es decir, sin elaboración del mismo a partir de un procesamiento atencional elevado, pueden recordarse con más precisión que acontecimientos codificados profundamente siempre y cuando se le aporte a la persona un indicio de recuperación muy similar a cuando se realizó la codificación superficial (Schacter, 2008).

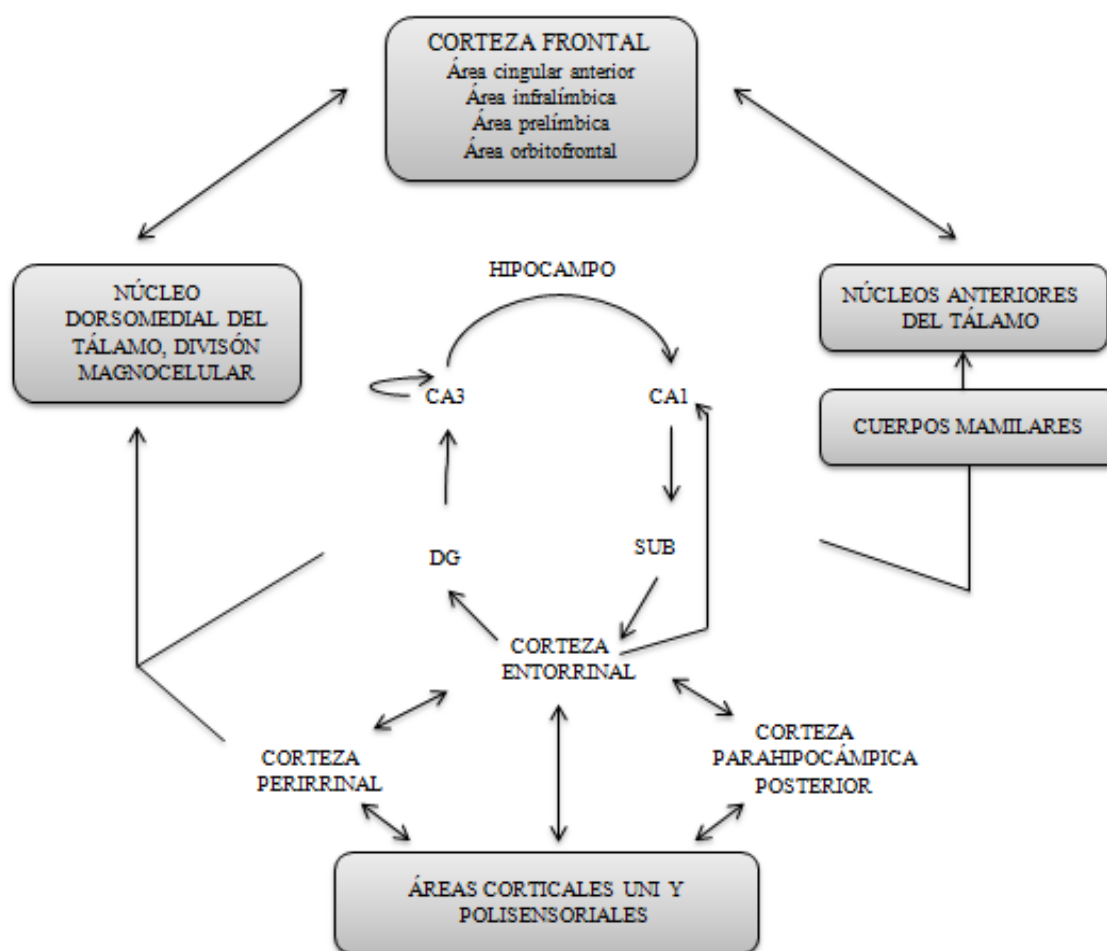
1.2. Correlatos neuroanatómicos y funcionales de la memoria declarativa

Los correlatos neuroanatómicos y funcionales de la memoria declarativa están ligados principalmente al lóbulo temporal. Éste abarca desde el tejido ventral a la cisura de Silvio a la parte anterior del lóbulo occipital y está compuesto por diferentes regiones. El neocórtex temporal anterior situado en el surco temporal, que tiene carácter multimodal y recibe aferencias de regiones auditivas, visuales, somáticas, así como de regiones polimodales (frontal y parietal) y de la corteza paralímbica. La región temporal medial que abarca la amígdala y la corteza adyacente, el hipocampo y la corteza circundante (subicular, corteza entorrinal y corteza perirrinal). Por último, la circunvolución fusiforme y la circunvolución temporal inferior integran el neocórtex temporal lateral (Kolb & Whishaw, 2006).

El circuito relacionado con la codificación, almacenamiento y recuperación de la información en la memoria declarativa, denominado circuito límbico de la memoria (Muñoz, 2007), incluye diferentes zonas en las que el lóbulo temporal tiene un papel fundamental. Este circuito está compuesto por múltiples pasos: en un primer momento la información recibida desde las cortezas sensoriales primarias (visual y auditiva) se procesa en las áreas de asociación multimodal de la corteza. Desde las cortezas asociativas multimodales, la información es transmitida a las cortezas parahipocámpicas y perirrinal, después a la corteza entorrinal, circunvolución dentada, hipocampo, subínculo y finalmente se vuelve a dirigir a la corteza entorrinal. Desde esta estructura la

información regresa a las cortezas parahipocámpica y perirrinal y, por último, volvería otra vez a las áreas de asociación multimodales del neocórtex. De esta manera la corteza entorrinal se convierte en la entrada de aferencias hacia el hipocampo y de salida hacia otras zonas de la corteza (Solís & López-Hernández, 2009). En la Figura 1.2. se presenta el cuadro resumen del circuito descrito. Éste refleja las conexiones de las diferentes estructuras (corticales y subcorticales) relacionadas con la memoria declarativa.

Figura 1.2. Diagrama de las conexiones neuroanatómicas de la memoria declarativa (Muñoz, 2007).



Nota: Giro dentado (DG), grupos celulares del hipocampo (CA1 y CA3) y subínculo (SUB)

A continuación se amplía información sobre el neocórtex del lóbulo temporal y su relación con el área medial. Esta área contiene regiones tales como el giro fusiforme, el cual se relaciona con el reconocimiento de caras, los giros temporales superior e inferior, estrechamente vinculados a la comprensión lingüística y la denominación, además de englobar parte de las vías auditivas. En relación con la memoria, esta región se asocia con la modalidad semántica, así como con asociaciones no espaciales, recuperación del

conocimiento léxico, recuperación de nombres comunes (en la zona posterior) y propios (en la anterior), reconocimiento de rostros, en la ubicación de los objetos en el espacio y memoria espacial. Las lesiones en la corteza perirrinal, parahipocámpica y entorrinal que no afectan al hipocampo, producen mayores déficits en el almacenamiento y en el reconocimiento de objetos que cuando está afectado el hipocampo exclusivamente (Solís & López-Hernández, 2009). De este modo, las estructuras parahipocampales median en la información semántica y las hipocampales se relacionan con la recuperación de información episódica.

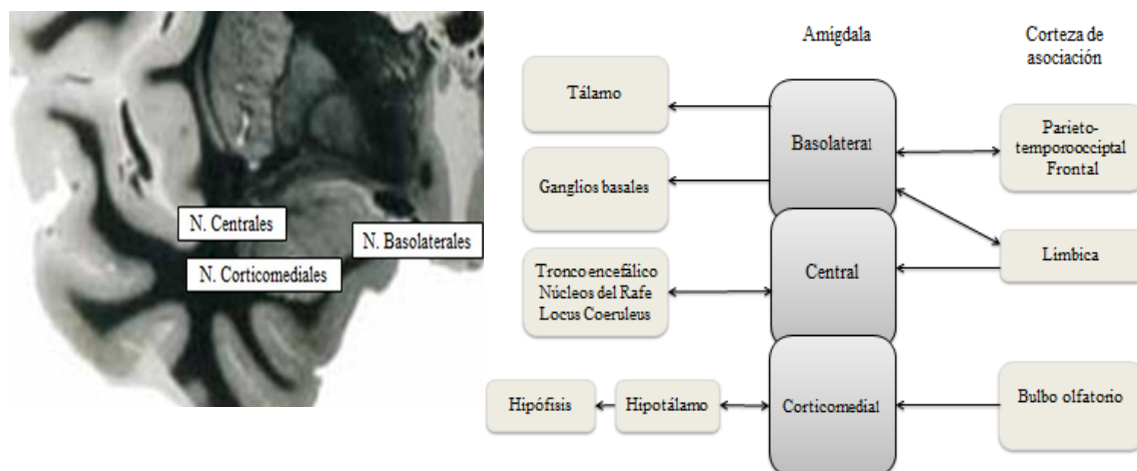
La forma en la que las áreas medial y lateral del lóbulo temporal se relacionan con la capacidad de memoria declarativa puede ser explicada a partir de la teoría de los sistemas complementarios de aprendizaje (para una revisión véase, McClelland, McNaughton, y O'Reilly, 1995). En palabras de Takashima et al. (2009) esta teoría plantea que el área medial se encarga de la codificación de la información de manera rápida, es decir, sin un procesamiento profundo de la información, y la zona lateral se encarga de la consolidación de la información en la memoria a largo plazo, pero de manera más lenta. Estos dos sistemas están directamente relacionados con la función del hipocampo y estructuras adyacentes para el primero, y el neocórtex para el segundo, estando ambos sistemas en interacción constante. Esta división permite trabajar con la información de la memoria inmediata e integrar parte de la misma en la memoria a largo plazo, sin que se produzcan interferencias con la información previamente almacenada. Por tanto, el hipocampo es crítico para la memoria declarativa que implica la integración de información nueva, que posteriormente pasará a regiones temporales neocorticales para el almacenamiento de la información (Takashima et al., 2009).

1.2.1. Lóbulo temporal medial

1.2.1.1. Amígdala

Como se ha mencionado, la amígdala forma parte de las estructuras mediales del lóbulo temporal. Está compuesta por tres grupos de núcleos (Figura 1.3.) que a su vez tienen conexiones con diferentes regiones.

Figura 1.3. Imagen de la amígdala (Cornejo & Toro, 2011) y sus proyecciones a otras áreas (Adaptación de Cardinali, 2007).



Los núcleos basolaterales de la amígdala están relacionados con el almacenamiento de la información y tienen conexiones con las cortezas de asociación. Los núcleos centrales median en las reacciones vegetativas y presentan proyecciones a los núcleos del tronco del encéfalo. Los núcleos corticomediales están relacionados con los estímulos olfativos y gustativos y se vinculan a la regulación del hipotálamo (Cardinali, 2007).

En concreto, las proyecciones anatómicas de la amígdala están relacionadas funcionalmente con las asociaciones de refuerzo y castigo, dotando de significado a las características estímulares (Sánchez-Navarro & Román, 2004). Estas proyecciones configuran dos vías: las conexiones tálamo-amigdalíanas (vía rápida) mediante las cuales se lleva a cabo el procesamiento afectivo de las características estímulares simples, y las conexiones cortico-amigdalíanas (vía lenta) a través de las cuales se dota a los estímulos de información compleja y se aporta contenido emocional a la experiencia y al aprendizaje (LeDoux, 1989). Por este motivo se considera a la amígdala una de las estructuras clave en la relación entre emoción y memoria, ya que focaliza la atención y facilita el aprendizaje de aspectos emocionales. Además de codificar y consolidar los recuerdos, participa en la retención de recuerdos remotos (LaBar & Cabeza, 2006). De este modo, los eventos con mayor carga emocional se recuerdan mejor que los que no resultan significativos desde el punto de vista afectivo (Erk, von Kalckreuth, & Walter, 2010; Hermans et al., 2014). El hecho de que la amígdala se active durante experiencias emocionales influye en la codificación y la consolidación del recuerdo. Así, ante un

evento reconocido como nuevo y significativo, el sistema límbico se activa fortaleciendo la conectividad entre la amígdala, el resto del lóbulo temporal medial y otras regiones de la corteza (LaBar & Cabeza, 2006).

La amígdala contribuye a la mejora de la memoria mediante la acción de neuromoduladores, por ejemplo, adrenalina y glucocorticoides. Estos neuromoduladores son liberados como respuesta a una situación de elevado arousal, lo que contribuye a mejorar el almacenamiento de la información (Justel, Psyrdellis, & Ruetti, 2014). Por lo tanto, una de las conexiones cruciales para la memoria emocional, es aquella que implica a la amígdala con el hipocampo y áreas del neocórtex (Bennion, Ford, Murray, & Kensinger, 2013). Como se muestra en el trabajo de Paz, Pelletier, Bauer y Paré (2006), la activación de la amígdala facilita la transmisión de la información del córtex entorrinal al perirrinal, áreas del lóbulo temporal medial relacionadas con la formación de los recuerdos y mediadoras en la comunicación entre el hipocampo y el neocórtex. Esta comunicación, en un principio inhibida, deja de estarlo cuando la amígdala se activa simultáneamente a la corteza entorrinal, lo cual también activa el área perirrinal (de esta manera la amígdala influye en el paso de la información del hipocampo al neocórtex) (Hermans et al., 2014).

Dando un paso más en el conocimiento de la memoria emocional, se ha intentado estudiar la lateralidad funcional de la amígdala y la valencia emocional de los recuerdos. En este sentido se considera que la amígdala izquierda se relaciona con la codificación, recuperación y extracción de las características estímulares de la emoción, así como con los procesos verbales emocionales, mientras que la derecha se asocia con los mecanismos de recuperación de la información emocional especialmente de tipo visual y de contenido desagradable (Botelho de Oliveira, Acevedo, Conde, Fandiño, & Bezerra, 2008).

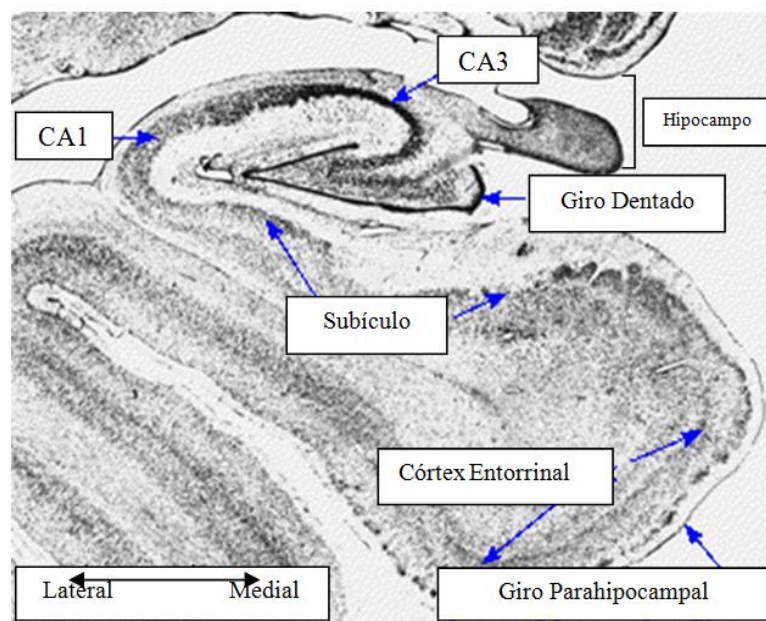
No obstante, como exponen Redondo et al. (2014) sigue habiendo campo de investigación en el conocimiento de los recuerdos emocionales en función de la valencia afectiva e incluso cómo se podrían modificar estos recuerdos. En su estudio, efectuado con ratas macho, relacionaron la memoria emocional con la interacción que se produce entre la circunvolución dentada del hipocampo (recuerdo) con la amígdala basolateral para recuerdos emocionales. A partir de la modificación de recuerdos de valencia positiva (ver la rata hembra) y negativa (descarga eléctrica), se llegó a la conclusión de que los recuerdos almacenados en el hipocampo, en interacción con la amígdala, pueden estar

asociados tanto a emociones positivas como negativas. Ampliando así la visión que tradicionalmente ha tenido más peso sobre el procesamiento del miedo en la amígdala (y su recuerdo) por encima de cualquier otro tipo de emoción.

1.2.1.2. Formación hipocampal

Otra de las estructuras relevantes para la memoria, de hecho, la región más importante, es el hipocampo, quien junto al complejo subicular y al córtex entorrinal forman la formación hipocampal (Figura 1.4.)

Figura 1.4. *Imagen de la Formación Hipocampal (tomado del www.genaltruista.com)*



Atendiendo a su disposición citológica, el hipocampo se divide en el Cuerno de Ammón (CA) y en el giro dentado (DG). Al hipocampo llegan estímulos de diferentes regiones de la corteza, especialmente de áreas sensoriales y de asociación. El giro dentado, recoge las aferencias procedentes de los sistemas sensoriales que envían información al subículo y fórnix. El Cuerno de Ammón es la región eferente del hipocampo y se compone de cuatro grupos celulares; CA1, CA2, CA3 y CA4 que son los que proyectan la información a diferentes lugares de la corteza.

Existen dos vías principales de flujo de la información a través del hipocampo; la primera, llamada vía directa, tiene conexiones eferentes con el lóbulo temporal y el

frontal; es una vía monosináptica entre el córtex entorrinal (EC) y CA1 que se relaciona funcionalmente con la memoria semántica (Langston, Stevenson, Wilson, Saunders, & Wood, 2010). La otra vía, es la vía indirecta, consistente en un circuito trisináptico aferente del hipocampo, que empieza en las neuronas del córtex entorrinal, se dirige hacia el giro dentado y éste, a su vez, se comunica con CA3 y CA1. A través de las conexiones con estas dos vías, el hipocampo actúa como una estación de relevo entre el neocórtex posterior, por un lado, y la corteza prefrontal, ganglios basales e hipotálamo por el otro (Cornejo & Toro, 2011).

El hipocampo se encarga del proceso por el cual se da el refuerzo necesario para la fijación de la información reciente hacia la memoria a largo plazo, aunque el almacenamiento en sí no se realiza en esta zona, si no en diferentes partes de la corteza. En este sentido, el papel del hipocampo consiste en consolidar los recuerdos nuevos, estando así implicado en la asociación de estímulos internos, externos y entre los estímulos con información espaciotemporal, semántica y emocional. Para el aprendizaje de información sencilla, el hipocampo interviene en la memorización de la asociación entre palabras nuevas, u otro tipo de información, que no tenga una relación directa con el conocimiento previo. Por su parte, cuando la información es compleja, éste contribuye a la construcción de enlaces con la información previa autobiográfica (Bell & Giovagnoli, 2007). En este sentido el estudio llevado a cabo por Bayley, Hopkins y Squire (2006), con pacientes con el hipocampo lesionado, concluye que una función esencial del hipocampo es la formación y el mantenimiento del aprendizaje con demora durante un periodo concreto de tiempo tras el aprendizaje.

Asimismo, Stewart et al. (2009), en un estudio mediante resonancia magnética funcional, asociaron el volumen del hipocampo y el tálamo con la memoria verbal en pacientes con epilepsia. En este estudio se obtuvo que el hipocampo se relaciona con los procesos de codificación y recuperación de la memoria a largo plazo, mientras que el tálamo está implicado en aspectos ejecutivos (por ejemplo, la selección de los ítems para las estrategias de codificación) de la memoria episódica, junto al córtex prefrontal. En una revisión de los últimos años sobre investigaciones que utilizan la neuroimagen del hipocampo se propone que aunque hay otras estructuras relacionadas con la memoria episódica, el hipocampo se asocia fundamentalmente con esta capacidad (Engel & Thompson, 2012). Por tanto, el hipocampo se activa en la fase inicial del aprendizaje, promoviendo códigos para el registro y consolidación de la información y se relaciona

con otras áreas para el almacenamiento a largo plazo, como el neocórtex temporal lateral (Bell & Giovagnoli, 2007; Kennepohl, Sziklas, Garver, Wagner, & Jones-Gotman, 2007).

En relación a las funciones de los diferentes grupos celulares que componen el hipocampo, Langston et al. (2010) a partir del estudio con ratas, proponen que el área CA3 está especializada en la asociación de nuevos estímulos a memorizar con patrones previos almacenados; durante la codificación, el giro dentado estaría especializado en el aprendizaje de patrones espaciales novedosos; en la recuperación de la información, CA1 actúa como un detector de desajustes de la información que se necesita recuperar y esta misma área, cuando se requiere codificación (no recuperación), actúa añadiendo el contexto temporal a los eventos y situaciones. Kesner y Hunsaker (2010), señalaron que, al menos en ratas, diferentes partes de CA1 podrían tener diferentes roles relacionados con el aprendizaje.

Respecto a la lateralización del hipocampo, los resultados indican especialización del hipocampo izquierdo en la asociación y codificación (entre información nueva y la ya almacenada) de tareas verbales, así como en la resistencia a la interferencia de la información retroactiva (aspecto que contribuye a la protección de las nuevas huellas de memoria y a la adquisición de información). A su vez, el hipocampo derecho se ha relacionado con la memorización de la información visual, así como la comunicación no verbal, aunque los resultados en este sentido no se consideran definitivos o tan significativos como en el caso del hipocampo izquierdo frente a la información verbal (Bell & Giovagnoli, 2007).

En resumen, la anatomía funcional de la memoria declarativa se asocia a diferentes estructuras cerebrales corticales y subcorticales. La corteza entorrinal, entre otras, se relaciona con la memoria a largo plazo de hechos y eventos (memoria episódica). Las estructuras extrahipocampales contribuyen al almacenamiento de la información semántica. El hipocampo se asocia al almacenamiento de episodios particulares, que con el tiempo serán almacenados en diferentes zonas de la corteza. La amígdala sería el área clave especializada en el procesamiento de la información emocional que posteriormente se almacena. A continuación se expone la funcionalidad de estas áreas en relación a la memoria emocional.

1.3. Memoria emocional

El procesamiento de la información emocional (verbal o visual), determina la valoración de nuestro comportamiento y juega un papel fundamental en la relación con los otros, en los diferentes ámbitos de nuestra vida cotidiana (Walla & Panksepp, 2013). La percepción, identificación y recuerdo de las emociones nos ayuda a predecir y a desenvolvernos socialmente, así como a tener habilidades para la interacción con el entorno (Wilhelm, Hildebrandt, Manske, Schacht, & Sommer, 2014).

De manera concreta, la memoria emocional hace referencia a aquellos recuerdos o aprendizajes adquiridos, que presentan la característica específica de estar relacionados con material o estímulos emocionales (Phelps, 2006). La investigación de la memoria emocional declarativa se ha focalizado principalmente en la memoria episódica. Kleinsmith, Kaplan y Trate (1963), a partir de listados de pares asociados, encontraron que los estímulos emocionales se recordaban más que los neutros. Años después, Wechsler (1973) realizó uno de los primeros trabajos sobre memoria emocional declarativa con pacientes. En este estudio analizaron el recuerdo de dos historias, una neutra y otra emocional, en pacientes que presentaban daño cerebral derecho o izquierdo. Obtuvieron que los dos grupos mostraron un recuerdo similar al grupo control cuando el contenido era neutro, sin embargo el recuerdo era inferior cuando el material era emocional. Además, cuando se comparaban los resultados de los dos grupos de pacientes, aquellos con daño cerebral izquierdo presentaban más alterado el recuerdo de historias emocionales que los de pacientes con afectación derecha, mientras que los pacientes con lesión en el hemisferio derecho realizaban más distorsiones simbólicas en el contenido de la historia. A partir de este resultado concluyeron que el hemisferio derecho está involucrado en el procesamiento emocional y el izquierdo en su recuerdo.

Asimismo, a lo largo de estos años se han realizado diferentes investigaciones enfocadas al estudio de la memoria emocional, con listados de palabras (Phelps, 2006; Phelps, LaBar, & Spencer, 1997), con la utilización de imágenes (Bradley, Greenwald, Petry, & Lang, 1992) o historias (Cahill & McGaugh, 1995). Estudios más recientes, independientemente de la patología que presente el grupo de pacientes, llegan a conclusiones similares sobre la memoria emocional cuando el área afectada es la amígdala. Así por ejemplo, Iaffaldano, Viterbo, Goretti, Portaccio, Amato, Trojano et al. (2014) obtuvieron que, en una tarea de recuerdo verbal utilizando un listado de palabras

emocionales, pacientes con esclerosis múltiple recordaban menos palabras emocionales que el grupo sin patología. Cuddy, Papps, Thambisetty, Leigh y Goldstein (2012) hallaron este mismo resultado en pacientes con esclerosis lateral amiotrófica.

Cuando se compara el recuerdo de información emocional frente a información neutra, las investigaciones concluyen que la emoción mejora el recuerdo (Buchanan, 2007; Phelps, 2006). Por ejemplo, Kesinger y Corkin (2003) realizaron una investigación empleando palabras emocionales, en comparación al recuerdo de palabras neutras, en el aprendizaje implícito de estímulos emocionales. En un primer experimento, los participantes tenían que indicar si la palabra que se les presentaba era concreta o abstracta. En el segundo, si la fuente de color en la que estaba escrita era azul o roja, sin conocer que posteriormente se les iba a preguntar por el recuerdo de las palabras. Obtuvieron así, que no sólo se recuerdan más los eventos cuando son emocionales, sino que además se recuerdan con mayor grado de detalle. Así mismo, Adelman y Estes (2013) observaron que, tras un exhaustivo control de las características de listados de palabras (frecuencia, edad de adquisición, longitud, imaginabilidad, entre otros) la característica que más influía en el recuerdo era que las palabras tuvieran contenido emocional. En líneas generales se halla que los participantes sanos, recuerdan en mayor medida la información emocional que la neutra. Sin embargo, los pacientes con afectación de la amígdala, recuerdan la información neutra de manera semejante al grupo sin patología y encuentran mayor dificultad en el procesamiento de información emocional.

Por el contrario, teniendo en cuenta el tipo de valencia emocional y el área de especialización, los resultados no son unánimes entre los diferentes grupos de investigadores. Así pues, se encuentran tres tendencias generales en los resultados sobre la memoria emocional. La primera asociaría la memoria de emociones negativas con el hemisferio derecho (amígdala e hipocampo) y el hemisferio izquierdo con un mayor recuerdo para las emociones positivas. La segunda encuentra relación entre el hipocampo y amígdala en el hemisferio izquierdo cuando la emoción es negativa, sin embargo, no hallan especialización cuando ésta es positiva en regiones derechas. Finalmente existe un tercer grupo de estudios que obtienen especialización del hemisferio izquierdo para la valencia negativa y del derecho para la positiva.

Específicamente, el primer grupo de resultados indica que, cuando se tiene en cuenta la valencia emocional, las emociones negativas como la ira, el miedo y la tristeza

serían procesadas por el hemisferio derecho y las positivas, como la alegría, por el izquierdo (Johansson, Mecklinger, & Treese, 2004; Rodway, Wright, & Hardie, 2003; Sergerie, Lepage, & Armony, 2005). Por ejemplo, en el trabajo de Mistridis, Taylor, Kissler, Monsch, Kressing y Kivisaari (2013) con pacientes con Enfermedad de Alzheimer, que presentaban atrofia de amígdala, hipocampo y zonas neocorticales, se les presentaba un listado de palabras a memorizar. Los resultados indicaban que el volumen de la amígdala izquierda correlacionaba con el recuerdo inmediato tanto para palabras positivas como negativas (cuanto mayor era el grado de atrofia, peor era el recuerdo emocional inmediato independientemente de la valencia emocional). Sin embargo, en el recuerdo con demora, el hecho de presentar mayor grado de atrofia de la amígdala izquierda se relacionaba con peor recuerdo de palabras positivas, y en el caso de la atrofia de la amígdala derecha con las palabras negativas. Por otro lado, se encuentran estudios que hallan especialización para las emociones negativas, pero no para las positivas a partir del estudio con pacientes con daños unilaterales izquierdos o derechos en la amígdala (Killgore & Yurgelun-Todd, 2007; Pinabiaux et al., 2013). Por ejemplo Adolphs, Jansari y Tranel (2001) concluyen que las emociones negativas son procesadas por el hemisferio derecho mientras que las positivas activan ambos hemisferios. Finalmente, la tercera tendencia de resultados llega a conclusiones opuestas al primer grupo. De tal manera que en la investigación de Beraha et al. (2012), donde utilizaron las imágenes emocionales del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS) en población sin patología cerebral. Los resultados encontrados no fueron congruentes con la hipótesis de la asimetría en el procesamiento de la información en función a la valencia emocional que tradicionalmente se ha propuesto (la valencia negativa se procesa en el hemisferio derecho y la positiva en el izquierdo). Encontraron que la emoción negativa se lateraliza en el hemisferio izquierdo, en concreto en la amígdala izquierda. Mneimne, Powers, Walton, Kosson, Fonda y Simonetti. (2010) obtuvieron resultados semejantes, aunque en esta ocasión se empleó una prueba verbal. Presentaban palabras (positivas, negativas o neutras) en el campo visual derecho o izquierdo de los participantes. Posteriormente se les requería el recuerdo libre de las mismas y el reconocimiento a partir de un listado de palabras. Los resultados indicaron que las palabras presentadas en el campo visual derecho (es decir, hemisferio izquierdo) se recordaban más que las presentadas en el campo visual izquierdo (hemisferio derecho). En este trabajo se concluyó que la memoria emocional estaba principalmente relacionada con el hemisferio izquierdo.

1.4. Epilepsia

La epilepsia es una afectación crónica de etiología diversa caracterizada por crisis recurrentes debidas a descargas excesivas de grupos de neuronas que se asocian a gran variedad de manifestaciones clínicas y paraclínicas (Organización Mundial de la Salud, OMS, 1976). Una crisis epiléptica es un episodio clínico paroxístico, tiene un comienzo brusco, que se produce por la disfunción cerebral causada por una descarga hipersincrónica de un grupo de neuronas, que se propaga a otras regiones más o menos extensas (Herranz et al., 2011). La clínica se asocia con manifestaciones motoras, sensoriales, sensitivas, autonómicas y psíquicas (Martín & Carvajal, 2009).

Aproximadamente 8 de cada 1000 personas presentan epilepsia, lo que la convierte en una de las enfermedades crónicas más frecuentes entre la población. Según el informe realizado por la Fundación Española de Enfermedades Neurológicas (FEEN), en España, la incidencia anual de la epilepsia es de 31 a 57/100.000, es decir, entre 12.400 y 22.000 casos nuevos cada año. De estos datos se obtiene que aproximadamente del 5% al 10% de la población presentará una crisis a lo largo de su vida y hasta un 20% de estas personas volverá a tener otra crisis, es decir, las crisis serán episodios recurrente, por lo que se considerará que esas personas tendrán epilepsia (García-Ramos, Pastor, Masjuan, Sánchez, & Gil, 2011).

1.4.1. Clasificación de las epilepsias

Las crisis epilépticas pueden clasificarse atendiendo a diferentes criterios, entre ellos destacan dos: según la topología de las crisis y según la etiología de la epilepsia. En cuanto al primer criterio, según la Comisión para la Clasificación y Terminología de la Liga Internacional contra la Epilepsia (ILAE, 1981) las crisis pueden dividirse en dos tipos: generalizadas y focales. Esta misma división, aunque añadiendo matices, se mantuvo en la ILAE 2010 (Berg & Scheffer, 2011). En primer lugar las crisis generalizadas, se originan en algún punto localizado dentro de grupos neuronales corticales o subcorticales, distribuidos bilateralmente y que se propagan rápidamente. Se pueden dividir en crisis generalizadas tónico-clónicas, crisis tónicas, crisis clónicas, crisis mioclónicas, ausencias, crisis atónicas y crisis epilépticas de origen desconocido (Herranz et al., 2011). El segundo gran grupo de crisis son las parciales o focales, donde el foco activador o inicio

ictal se limita a un hemisferio cerebral. Las crisis parciales a su vez se dividen en focales elementales, crisis focales complejas o crisis focales secundariamente generalizadas. Concretamente, respecto a las crisis parciales complejas, dependiendo de la localización inicial y las vías de propagación se pueden dividir en diferentes tipos, siendo el lóbulo temporal el foco de inicio más habitual. Específicamente, las epilepsias focales del lóbulo temporal son la forma más común de epilepsia en adultos, constituyendo esta localización el 60% de las epilepsias (Cascino & Sirven, 2011). La descarga paroxística puede permanecer localizada o difundirse a una parte de un hemisferio o a los dos. Este último caso sería lo que se denomina una generalización secundaria de la crisis y tendría una localización indeterminada (Herranz et al., 2011; Martín & Carvajal, 2009).

En cuanto al segundo criterio, según la ILAE (1989), en función a la etiología de la epilepsia se distingue entre: epilepsia idiopática, si no existe etiología evidente salvo la predisposición genética; epilepsia sintomática, cuando ésta es secundaria a un trastorno identificable; y de tipo criptogénica, cuando la causa no se conoce. En cualquier caso la clasificación de los síndromes epilépticos según la ILAE (1989) está basada principalmente en la consideración conjunta de los dos criterios, el topográfico y el etiológico. No obstante, indicar que existe una propuesta posterior de la ILAE (2010). Ésta ha tenido algunas críticas relacionadas con la clasificación de los síndromes epilépticos por: diferenciar las epilepsias en grupos que no son mutuamente excluyentes, por la dificultad en aplicar la tipificación a un contexto clínico, por haber eliminado la división de las epilepsias entre focales y generalizadas, y sin embargo, mantener ambos conceptos cuando se refieren a la clasificación de las crisis epilépticas, o por eliminar términos como crisis reflejas o crisis neonatales como entidad específica (Gómez-Alonso & Bellas-Lam, 2011). Por estos motivos algunos autores como Casas-Fernández (2012) recomiendan seguir utilizando la versión anterior de la ILAE. Esto es así debido al consenso de la clasificación previa y a la espera de que las modificaciones estén más asentadas y cuenten con mayor aceptación. Así es que debido a que en la práctica clínica no ha desaparecido la versión anterior efectuada por la ILAE (1989), en esta revisión se ha incluido esta terminología en cuanto a la clasificación de los síndromes epilépticos. A modo de resumen, en la Tabla 1.1. se muestra la clasificación de las epilepsias (ILAE, 1989), añadiendo además algunos ejemplos de síndromes epilépticos específicos.

Tabla 1.1. *Clasificación de las epilepsias según la ILAE (1989), adaptación de Cascino y Sirven (2011)*

Clasificación de las epilepticos	
Focales o parciales	
-	Idiopáticas: epilepsia parcial benigna con puntas centrotemporales (epilepsia Rolándica), epilepsia infantil benigna con paroxismos occipitales, epilepsia primaria de la lectura.
-	Sintomáticas: epilepsia parcial continua progresiva de la niñez (Síndrome de Kojewnikow), síndrome caracterizado por crisis con un modo específico de provocación o reflejas y epilepsias según el lóbulo afectado; epilepsia del lóbulo temporal, frontal, parietal u occipital.
-	Criptogénica: lóbulo frontal, temporal, parietal, occipital.
Generalizadas	
-	Idiopáticas, convulsiones neonatales familiares, convulsiones neonatales benignas; de ausencias infantil o juvenil, epilepsia mioclónica de la infancia o juvenil, epilepsia con crisis tónico-clónicas del despertar (gran mal), epilepsias con un modo específico de provocación (reflejas) y otras epilepsias generalizadas idiopáticas.
-	Sintomáticas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sin etiología específica: encefalopatía mioclónica temprana, encefalopatía epiléptica infantil temprana con brotes de supresión, otras epilepsias generalizadas sintomáticas. ○ Síndromes específicos: enfermedades en las cuales una de las características principales son las crisis.
-	Criptogénica: síndrome de West o espasmos infantiles, Síndrome de Lennox-Gastaut, epilepsia con crisis mioclono-astáticas, epilepsia con ausencias mioclónicas.
Síndromes de localización indeterminada:	
-	Con crisis tanto generalizadas como focales: neonatales, epilepsia mioclónica severa de la infancia (síndrome de Dravet), afasia epiléptica adquirida (síndrome de Landau- Kleffner), epilepsia con puntas-ondas lentas durante el sueño lento.
-	Sin características generalizadas o focales inequívocas.
Síndromes especiales: crisis relacionadas con la situación: convulsiones febriles, crisis o estados epilépticos aislados, crisis que ocurren cuando hay una situación metabólica aguda o en un evento tóxico (por ejemplo: alcohol).	

1.4.2. Tratamiento

El tratamiento estandarizado de las epilepsias está basado en la administración continuada de fármacos antiepilepticos que inhiben la aparición de las crisis epilépticas. En ocasiones después de tres años sin crisis puede intentarse la supresión del tratamiento antiepileptico, aunque este tiempo aumenta en pacientes con mayor probabilidad de

recidivas. En este caso se puede alargar el tratamiento a 5 años o incluso llegar a establecerse de manera continuada a lo largo de la vida. El funcionamiento de los fármacos antiepilépticos está relacionado con cómo se propagan las descargas de las crisis: la capacidad de un grupo de neuronas para generar una descarga hipersincrónica, la capacidad del sistema excitatorio, modulado por el glutamato (neurotransmisor excitatorio), para propagar la descarga epiléptica y la capacidad del sistema modulado por el ácido gamma-amino-butírico (GABA) para impedir la génesis de la descarga y frenar su propagación cerebral (Herranz et al., 2011).

Aunque tradicionalmente el tratamiento inicial suele consistir en la administración de fármacos como la carbamazepina o fenitoina, u otros como el fenobarbital o el felbamato, actualmente se han incluido otros como la gabapentina, topiramato, lacosamida o el acetato de eslicarbazepina (Britton, Zakaria, & Benarroch, 2011). Usualmente la elección de uno u otro viene dada, en gran medida, por los efectos secundarios no deseados.

Si bien, la mayoría de las epilepsias pueden ser controladas con fármacos, se estima que el 25-30% de los pacientes no responden al tratamiento. En España existen alrededor de 400.000 casos de epilepsia, hay al menos 100.000 que necesitan una alternativa a la farmacología, siendo buena parte de estos casos epilepsias refractarias del lóbulo temporal (Martin, Maestu, & Sola, 2002; Sanchez-Alvarez, Serrano-Castro, & Canadillas-Hidalgo, 2002). Ante los efectos y riesgos que presentan los pacientes con epilepsia refractaria, como mayor riesgo de muerte prematura (por ejemplo a causa de estatus epiléptico), traumatismos, alteraciones psicosociales y empeoramiento de la calidad de vida (Villanueva & Donaire, 2012), la resección quirúrgica del foco epiléptico se plantea como una opción para paliar o eliminar las crisis incontroladas, mejorando así la calidad de vida de la persona.

1.4.3. Epilepsias del lóbulo temporal

Las crisis parciales complejas del lóbulo temporal se presentan principalmente en dos localizaciones. Una de ellas es el neocórtex del lóbulo temporal lateral (Koylu et al., 2006), y afecta aproximadamente al 10% del total de las epilepsias temporales (Michelucci, Pasini, & Nobile, 2009). Las manifestaciones clínicas que suelen acompañarla son alucinaciones, principalmente auditivas, y pérdida de contacto con el

entorno. Suelen ser de corta duración, pero frecuentemente pasan a ser crisis generalizadas secundarias (Cascino & Sirven, 2011). La otra zona epileptógena, la que representa el 90% restante, es el hipocampo y estructuras adyacentes, conformando así las epilepsias temporales mediales. Éstas se suelen asociar a la esclerosis del hipocampo en aproximadamente un tercio de los casos. Generalmente a las crisis parciales complejas del lóbulo temporal les acompañan las siguientes manifestaciones clínicas: en la mayoría suele haber una experiencia subjetiva previa a la crisis, el aura (Cascino & Sirven, 2011; Martín & Carvajal, 2009). Ésta habitualmente consiste en sensaciones viscerales, por lo general epigástricas, que en otras ocasiones se manifiesta con sensación de temor y/o *dejá vú*, autoscopia y alucinaciones olfativas, entre otras. Respecto a las manifestaciones objetivas (es decir, descritas por un observador) además de la pérdida de conciencia, se puede observar inmovilidad, mirada fija, midriasis y también se pueden dar una serie de automatismos como, por ejemplo, los oroalimentarios (Cornejo & Toro, 2011).

1.4.4. Neuropsicología de las epilepsias refractarias del lóbulo temporal medial

La afectación neuropsicológica derivada de la epilepsia refractaria va a depender fundamentalmente de la localización del foco epileptógeno. De tal manera que, si el foco se encuentra en el lóbulo frontal, el perfil neuropsicológico de los pacientes se caracteriza principalmente por problemas de atención, memoria de trabajo, flexibilidad mental, inhibición de respuesta, planificación, toma de decisiones y coordinación motora. Sin embargo, la mayor parte de las epilepsias refractarias se dan en el lóbulo temporal, como se ha comentado anteriormente. El perfil neuropsicológico de los pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal presenta dificultades en el aprendizaje verbal y memoria episódica, en la fluidez semántica, memoria semántica, memoria visual y reconocimiento de expresiones faciales (Martín y Carvajal, 2009).

Han pasado más de cincuenta años desde que se publicó el primer artículo sobre los resultados neuropsicológicos tras la neurocirugía del lóbulo temporal como tratamiento de la epilepsia (Penfield & Milner, 1958; Scoville & Milner, 1957). Desde entonces ha habido numerosas investigaciones sobre las características neuropsicológicas observadas en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal medial tratados quirúrgicamente, siendo alguna de ellas relativas a la lateralidad. Tradicionalmente se ha

postulado que las regiones mediales del lóbulo temporal izquierdo integran la memoria episódica para material verbal. La resección de esta área produce dificultades de aprendizaje y del almacenamiento de información verbal, tanto si el material se presenta de manera visual como auditiva y tanto en tareas de reconocimiento como de recuerdo libre (Martín & Carvajal, 2009). Por otro lado, la lobectomía temporal derecha se asocia a déficits visuoespaciales y dificultades para el almacenamiento de material no verbal (Sanchez-Alvarez, 2005; Springer & Deutsch, 2001).

El estudio de Martín, Maestu y Sola (2002) resume los aspectos más destacados del perfil neuropsicológico en este grupo clínico a partir de la comparación entre el rendimiento de un grupo de pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial prequirúrgico y post-quirúrgicos de localización derecha o localización izquierda, empleando material verbal y visual. Estos autores encontraron afectación de la capacidad de memoria visual y verbal en la epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial. Sin embargo, el rendimiento en inteligencia general no presentó déficits. Siendo así que en los pacientes postcirugía, el índice de inteligencia general se mantuvo dentro de los rangos esperados para el grupo de referencia, e incluso se incrementó respecto a los pacientes del grupo de precirugía. Además, obtuvieron que en el recuerdo para material verbal los pacientes con postcirugía derecha puntuaron más alto en memoria verbal; sin embargo, cuando la cirugía fue en el hemisferio izquierdo los pacientes presentaron más déficits en la memoria para material verbal. En cuanto a la memoria visual, no hallaron ningún tipo de cambio tras la cirugía; de manera que los cambios principales observados en los pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial se produjeron en la memoria episódica verbal, mientras que la memoria episódica visual, la memoria no declarativa, la de trabajo (Tudesco et al., 2010) y la memoria semántica (Schwarcz & Witter, 2002), no experimentan ningún tipo de variación con este tipo de intervención.

Por lo tanto, en base a lo anteriormente expuesto, las investigaciones relativas a la lateralidad que parten de investigaciones relacionadas con lesiones y cirugía cerebral, señalan la existencia de deterioro en las funciones ipsilaterales del hemisferio reseccionado y mejoría de las funciones relacionadas con el hemisferio contralateral (Martin et al., 2002). En este mismo sentido, el estudio de Shin et al. (2009) sobre las diferencias neuropsicológicas (inteligencia general, funciones ejecutivas, memoria de trabajo, memoria visual, atención y lenguaje) obtuvo que los pacientes tanto de localización derecha como izquierda mantuvieron preservadas las capacidades cognitivas

evaluadas después de la cirugía, salvo en la memoria inmediata, especialmente los pacientes con cirugía en el hemisferio izquierdo. En general, los pacientes mostraron mejores resultados en las funciones hemisféricas contralaterales, que en la evaluación prequirúrgica. Se encuentran más estudios que apoyan este perfil neuropsicológico, como el de Bonelli et al. (2010) quienes obtuvieron que los pacientes sometidos a la resección izquierda del lóbulo temporal mostraban mayor deterioro de la memoria verbal y los pacientes de resección anterior derecha en la memoria visual, aunque en menor medida que los pacientes de lateralización izquierda para el material verbal.

Sin embargo, también hay estudios que no obtienen estas diferencias en función a la lateralización del área intervenida. Es así en el trabajo de Kneebone, Lee, Wade, y Loring (2007) donde se observó que los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal con resección quirúrgica tanto derecha como izquierda, presentaban un rendimiento bajo en memoria visual en comparación al grupo prequirúrgico y al grupo control. No obstante, los autores atribuyeron esta diferencia, en parte, al instrumento utilizado para la evaluación (Test de la Figura Compleja de Rey, RVLT), que además de memoria visual, mediría procesos tales como, la atención y las funciones ejecutivas. Resultados similares se encuentran en el estudio de Mueller et al. (2009), pero en este caso referidos a la memoria verbal. Saling (2009) en un artículo de revisión, llegó a la conclusión de que existían alteraciones de la memoria, independientemente de la lateralización del foco epileptógeno. No obstante, añadió que esto podría estar influido por el tipo de tarea empleado. En el estudio de García et al. (2010) se aplicó tanto el RVLT como un listado de palabras a pacientes con lobectomía del lóbulo temporal derecho e izquierdo. Estos autores tampoco encontraron diferencias significativas entre ambos grupos de pacientes, consideraron que existen algunas diferencias aunque marginalmente significativas.

Resumiendo, tras revisar los diferentes trabajos sobre las características neuropsicológicas de los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal medial tras resección del foco epileptógeno, encontramos por un lado estudios que señalan afectación de la memoria declarativa. En concreto, los pacientes con resección izquierda presentarían dificultades de aprendizaje y de almacenamiento de la información para material verbal, especialmente en la codificación y los pacientes con resección derecha, mayores dificultades en almacenamiento para material no verbal, aunque en menor medida que los pacientes con intervención izquierda (Bonelli et al., 2010; Martín & Carvajal, 2009; Martin et al., 2002; Shin et al., 2009; Springer & Deutsch, 2001). Por otro lado, también

se encuentran estudios que, aunque igualmente encuentran afectación en la memoria declarativa episódica, no obtienen diferencias en función al tipo de material ya sea verbal o visual entre pacientes con cirugía izquierda o derecha (García et al., 2010; Kneebone et al., 2007; Mueller et al., 2009; Saling, 2009).

1.4.5. Memoria emocional de las epilepsias refractarias del lóbulo temporal medial

Los estudios sobre afectación de la memoria emocional en pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial plantean más dificultades en el recuerdo de la información, cuando ésta es emocional en comparación a la neutra. En este sentido Phelps et al. (1997) obtuvieron este resultado ante fragmentos de películas y así mismo, Burton y Labar (1999), con historias de contenido neutro o emocional, hallaron que los pacientes de localización izquierda presentaban peores resultados en el recuerdo tanto de historias neutras como emocionales con respecto a los pacientes con localización derecha, en la prueba de material emocional verbal.

Respecto al recuerdo en relación con la valencia positiva, negativa o neutra de la información, en el estudio de Buchanan, Denburg, Tranel y Adolphs (2001), los pacientes con cirugía izquierda mostraban más dificultad para recordar historias en comparación a las imágenes emocionales, pero además, en un estudio posterior de los mismos autores (Buchanan, Tranel, & Adolphs, 2005) en que consideraban la valencia emocional de recuerdos emocionales episódicos, los pacientes con daño derecho recordaban pocos estímulos de valencia negativa y además, éstos eran menos intensos que los que presentaban daño izquierdo. Así mismo, en la revisión de estudios de Buchanan (2007) sobre memoria episódica autobiográfica emocional, el autor concluyó que los pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial presentaban el mismo tipo de recuerdos autobiográficos que el grupo control. Sin embargo, aquellos pacientes que además tienen dañada la amígdala, informan sobre el recuerdo de eventos emocionales que han vivido de forma menos intensa y menos negativa que el grupo control (Buchanan, 2007).

En el estudio de Carvajal, Rubio, Martín, Serrano y García-Sola (2009) sobre memoria de caras emocionales encontraron que los pacientes con resección (hipocampo y amígdala ya sea izquierda o derecha) no presentaban problemas en la discriminación de

caras pero sí dificultades en el recuerdo de las mismas. Los pacientes con resección izquierda fueron los que hallaron más problemas en la identificación, en la memoria y en la denominación de las expresiones emocionales. Así mismo, en el trabajo de Pinabiaux et al. (2013) se evaluó el recuerdo emocional con material verbal y visual (caras de alegría, miedo y neutra), en población joven (niños de 8 a 18 años) con epilepsia refractaria del lóbulo temporal (izquierda o derecha). Como en los trabajos previos, encontraron que los grupos de pacientes presentaban déficits en el recuerdo emocional, tanto de caras como de palabras. Aunque hallaron que el recuerdo era sensiblemente mejor en caras emocionales de valencia negativa. Además, cuando se comparó el rendimiento entre los grupos de pacientes, encontraron que el recuerdo de caras emocionales correlacionaba con el reconocimiento de expresiones emocionales en los de resección izquierda, aspecto que no se presentaba en los pacientes con resección derecha.

En el estudio de la memoria emocional en pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial hay investigaciones que encuentran resultados diferentes a los descritos anteriormente. En esta línea se hallan trabajos como el realizado por Frank y Tomaz (2003). Éstos obtuvieron que al presentar información verbal y auditiva emocional de manera conjunta, se reforzaba el recuerdo tan sólo en los pacientes con lobectomía derecha. Por lo tanto, el hemisferio izquierdo se veía más afectado que el derecho, a partir del meta-análisis de estudios publicados en los 10 años previos con técnicas funcionales (PET y fMRI) para el recuerdo emocional. Así mismo, Wager, Phan, Libertzson y Taylor (2003) no encontraron diferencias concluyentes en el rendimiento en función del hemisferio tanto en el procesamiento, como en el recuerdo emocional. Sin embargo, Glogau, Ellgring, Elger y Helmstaedter (2004) a partir de una muestra de pacientes con epilepsia temporal obtuvieron que quienes tenían daño en la localización derecha, presentaban más problemas en la memoria de caras, mientras que los de localización izquierda, en la memoria de expresiones emocionales, sin especificar la valencia.

En resumen, tras la revisión realizada en el Marco Teórico, encontramos que existe consenso en establecer que la información emocional mejora el recuerdo de la misma, pero sin embargo no hay acuerdo en cómo se codifica y recupera la información cuando se tienen en cuenta las diferencias entre la modalidad visual y verbal, ni cuando se plantean las diferencias considerando la valencia emocional de los recuerdos. A esta misma conclusión llegaron otros autores como Lee, Yip y Jones-Gotman (2002) a partir del metaanálisis de artículos relacionados con los déficits en memoria en pacientes que

habían sido sometidos a resección derecha e izquierda en el lóbulo temporal, no encontrando conclusiones definitivas, resaltando la importancia de ampliar la investigación sobre memoria emocional. Es por ello, que nos planteamos realizar esta tesis, con los objetivos e hipótesis que se desarrollan a continuación.

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2. *OBJETIVOS E HIPÓTESIS*

La memoria episódica emocional es una capacidad compleja que se relaciona con los sistemas fisiológicos, cognitivos y conductuales, cuyo conocimiento, como se trató de recoger en el apartado anterior, ha tenido un gran avance fundamentalmente desde la investigación neuropsicológica y particularmente, en los últimos años de la mano de estudios con técnicas de neuroimagen funcional.

Pese a los avances que se ha producido, aún hay aspectos que quedan por clarificar, entre ellos, los referidos a cómo se procesa la información de carácter emocional en la memoria episódica en función de cuál sea la modalidad de presentación (visual y verbal), así como cuáles son las áreas y circuitos cerebrales relacionados específicamente con la memoria emocional. Además, teniendo en cuenta que la emoción, y en concreto la memoria emocional, tiene un papel clave en la interacción social y el desarrollo del individuo, planteamos el estudio que se recoge en esta tesis doctoral, cuyos objetivos e hipótesis se exponen a continuación. Para ello se ha contado con una muestra donde la localización de la zona intervenida se halla claramente delimitada, ya que se trata de pacientes que han sido sometidos a resección de la amígdala y del hipocampo, lo que permite abordar el estudio de los correlatos neuroanatómicos, y a quienes se les ha evaluado simultáneamente la modalidad visual y verbal en la memoria emocional.

El objetivo general de esta tesis consiste en contribuir a ampliar el conocimiento sobre la memoria episódica de contenido emocional en relación con sus bases cerebrales. Para ello se estudia la ejecución en tareas de memoria episódica: general y emocional en pacientes con resección de la amígdala y del hipocampo, derechos e izquierdos a quienes se les compara con pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial que no han sido intervenidos quirúrgicamente y con individuos sanos.

Los objetivos específicos que se han marcado en esta investigación son los siguientes:

1. Analizar las características y especialización hemisférica de la memoria episódica visual y verbal.
2. Estudiar las características y especialización hemisférica de la memoria emocional visual y verbal.
3. Valorar si existen déficits específicos en memoria episódica emocional en los tres grupos de pacientes o si se trata de alteraciones generales de la memoria episódica.
4. Analizar la especialización hemisférica de la memoria emocional en función a la valencia emocional en tareas visuales y verbales.
5. Ahondar en los rasgos clínicos de cada grupo de pacientes, es decir, en las características de la severidad del déficit de memoria episódica, especialmente en relación a la información de contenido emocional.

Las hipótesis que se plantean en esta investigación son las siguientes:

- Si la memoria episódica depende del correcto funcionamiento de las regiones mediales del lóbulo temporal, los pacientes con epilepsia en dicha región, tanto los que no han sido intervenidos como los pacientes con amigdalohipocampectomía, mostrarán peor rendimiento en esta capacidad que los participantes sanos.
- Si existe una especialización hemisférica para la modalidad de presentación de la información, los resultados más bajos en el recuerdo verbal general y emocional verbal se observarán en los pacientes con amigdalohipocampectomía izquierda, mientras que el rendimiento inferior en la modalidad visual, general y emocional, se obtendrá en los pacientes con amigdalohipocampectomía derecha.
- Si existen diferencias en la memoria en función de que el contenido sea general o emocional, se obtendrá que en los participantes sanos y en los pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial que no han sido intervenidos, el recuerdo de la información emocional será mayor que el de la información general. Sin embargo, los pacientes con amigdalohipocampectomía no se beneficiarán del contenido emocional en el recuerdo.

- Si hay especialización hemisférica en la memoria emocional en función de la valencia emocional, los pacientes con amigdalohipocampectomía derecha mostrarán dificultades en el recuerdo de material emocional negativo, mientras que los pacientes con amigdalohipocampectomía izquierda encontrarán más dificultades en el recuerdo del material emocional positivo. Además, ninguno de estos dos grupos de pacientes hallarán diferencias en el recuerdo de material emocional neutro. Esto será así tanto en la memoria emocional visual como en la memoria emocional verbal.

MÉTODO

3. *MÉTODO*

3.1. Participantes

Para la investigación se contó con una muestra final de 120 participantes divididos en cuatro grupos: 31 pacientes con epilepsia refractaria parcial compleja del lóbulo temporal medial (ELTM) a los que no se les había sometido a tratamiento neuroquirúrgico (grupo PRE). El segundo grupo estaba formado por 29 pacientes con ELTM a los que se les había realizado resección amígdalo-hipocampal en el lóbulo temporal derecho (grupo POST-HD). El tercer grupo compuesto por 31 pacientes con ELTM a los que se les había efectuado resección amígdalo-hipocampal izquierda (grupo POST-HI). Por último, se creó un grupo formado por 29 participantes sin patología cerebral (grupo Control). Todos los pacientes fueron evaluados en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Princesa de Madrid

Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de exclusión, lo cual supuso que quedasen fuera de la investigación un total de 34 pacientes de los 154 que formaban la muestra inicial:

- Obtener una puntuación de CI por debajo de 70.
- Analfabetismo o nivel educativo muy bajo que dificultase la valoración cognitiva.
- Antecedentes de patología neurológica diferente a la epilepsia.
- Enfermedad psiquiátrica de acuerdo con los criterios del Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales Revisado, DSM-IV-TR (Asociación Americana de Psiquiatría, 2004).

Respecto a las variables sociodemográficas, la muestra total constó de: 56 hombres (47%) y 64 mujeres (53%); el 50.5% de los participantes contaba con estudios primarios, el 33% con estudios medios (bachiller, FP) y el 16.5% estudios superiores. Además, el 45% se encontraba en situación de desempleo o inactividad laboral en el momento que fueron evaluados y la media de edad fue de 35.59 años. En la tabla 3.1. se recoge las medias, desviaciones típicas (DT) y porcentajes (%) de las variables sociodemográficas distribuidas por grupos, así como el valor p de significancia asociado

a las diferencias entre los grupos de cada variable. Se empleó ANOVA de un factor en el análisis de la edad, el test Chi Cuadrado para el sexo, y la prueba Kruskal Wallis para los estudios y la situación laboral. Se comprobó que ninguna de éstas variables (edad, sexo, estudios o laboral) mostraba diferencias significativas entre los cuatro grupos, por lo que estimamos que los resultados a nivel cognitivo no estuvieron relacionados con las diferencias en las variables sociodemográficas.

Tabla 3.1.

Estadísticos descriptivos; edad, sexo, estudios y situación laboral por grupos.

	PRE (n = 31)		POST-HD (n = 29)		POST-HI (n = 31)		Control (n = 29)		
Variable	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT	p
Edad	32.55	9.38	35.14	11.61	37.35	10.14	37.48	10.51	0.064
Sexo: n (%)									0.616
Hombre	15 (48.4%)		13 (44.8%)		17 (54.8%)		11 (37.9%)		
Mujeres	16 (51.6%)		16 (55.2%)		14 (45.2%)		18 (62.1%)		
Estudios: n (%)									0.227
Primarios	12 (41.4%)		13 (52.0%)		17 (65.4%)		13 (44.8%)		
Medios	14 (48.3%)		9 (36.0%)		6 (23.1%)		7 (24.1%)		
Superiores	3 (10.3%)		3 (12.0%)		3 (11.5%)		9 (31.0%)		
Laboral: n (%)									0.308
Desempleado	11 (42.3%)		10 (45.4%)		15 (57.7%)		10 (34.4%)		
Activo	15 (57.7%)		12 (54.5%)		11 (42.3%)		19 (65.5%)		

Nota. Medias, desviación típica (DT), porcentaje (%), grupo: PRE (prequirúrgico), POST-HD (amigdalohipocampectomía derecha), POST-HI (amigdalohipocampectomía izquierda) y Control (grupo sin patología).

3.2. Procedimiento e instrumentos

3.2.1. Procedimiento

Los grupos clínicos fueron evaluados en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Princesa de Madrid. Tanto los pacientes con epilepsia refractaria, como los participantes del grupo Control, fueron informados de los objetivos de la investigación y se solicitó su colaboración voluntaria mediante la firma de un consentimiento informado. Además, todos los participantes fueron informados de que sus datos personales iban a ser tratados de acuerdo con los criterios legales de confidencialidad.

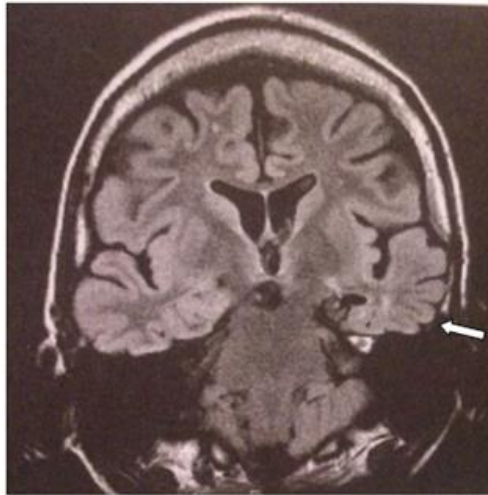
La evaluación neuropsicológica se realizó en dos sesiones de aproximadamente una hora de evaluación. Todos los pacientes de la investigación estaban incluidos en el protocolo de cirugía de la epilepsia por no responder satisfactoriamente al tratamiento farmacológico.

La localización del foco epiléptico estuvo basada en los siguientes estudios: electroencefalografía (EEG), Video-EEG, mapa de actividad eléctrica cerebral (MAEC) y Dipolos, RX de cráneo, tomografía axial computarizada (TAC craneal), resonancia magnética cerebral (RM) y angiografía digital, así como la implantación bilateral de electrodos del foramen oval (EFO) para detectar la presencia de actividad irritativa-lesiva. Los datos previos a la intervención se integraban, incluyendo los estudios anatómico-funcionales, junto a la valoración psiquiátrica y neuropsicológica. Esta última recogía las pruebas específicas utilizadas en la investigación.

En el caso de los pacientes postcirugía (POST-HD y POST-HI) el tipo de neurocirugía al que se sometieron consistió en la resección cortical y amigdalohipocampectomía, mediante la técnica de Spencer (Spencer & Ojemann, 1993). La resección cortical tallada se realizó de acuerdo con los hallazgos de los registros de cada paciente, una vez localizado el lugar donde se encontraba el foco epiléptico, el área de tejido neuronal anormal y su ruta de propagación (Martin et al., 2002).

A continuación se muestra la imagen de una amigdalohipocampectomía derecha como tratamiento quirúrgico en un paciente con epilepsia refractaria (Figura 3.1.)

Figura 3.1. *Imagen de amigdalohipocampectomía derecha tomado de Eichenbaum (2003)*



Nota: la flecha indica el área que ha sido resectada.

3.2.2. Instrumentos

La evaluación se ha llevado a cabo con un protocolo neuropsicológico dirigido a medir la capacidad de memoria episódica a nivel verbal y visual en tareas emocionales y no emocionales. El protocolo de la investigación está compuesto por dos tipos de pruebas. En primer lugar, pruebas estandarizadas para medir el rendimiento intelectual (CI) y la capacidad de memoria episódica. Concretamente se empleó: Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos III (WAIS III) y Memoria Lógica I y II (MLI, MLII) y Reproducción Visual I y II (RVI, RVII) de la Escala de Memoria de Wechsler III (WMS III). En segundo lugar, para el estudio de la memoria emocional, se han diseñado e implementado dos pruebas específicas: caras emocionales (Caras) y asociación verbal (AV) de contenido emocional. A continuación se presenta la descripción de los instrumentos.

3.2.2.1. Instrumentos para la valoración cognitiva

A. Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos III, WAIS III (Wechsler, 2001)

El WAIS III evalúa la inteligencia en adultos entre 16 y 64 años. Esta batería contiene 11 pruebas a partir de las cuales se obtiene el rendimiento cognitivo general (CIT) y dos subíndices que aportan información sobre capacidades verbales (CIV) y sobre

capacidades manipulativas (CIM). La puntuación total (CIT) se obtiene a partir de las puntuaciones escalares verbales y manipulativas.

B. Memoria Lógica I y II y Reproducción Visual I y II (Wechsler, 2004)

Memoria Lógica I y II (MLI y MLII) permiten evaluar la codificación y la recuperación a largo plazo de información verbal organizada a partir de dos historias breves presentadas auditivamente mediante su lectura por parte del evaluador. En el caso de MLI, una vez que el examinador lee la primera historia que contiene 25 ítems a recordar, se le pide al participante que diga toda la información que recuerda de manera inmediata a la lectura. Posteriormente se lee la segunda historia, que presenta otros 25 ítems a recordar, siguiendo el mismo procedimiento que en la anterior. Para la puntuación de MLII, transcurridos 10 minutos, se solicita el recuerdo libre de la primera historia y seguidamente de la segunda historia.

Reproducción Visual I y II (RVI y RVII) permite evaluar la codificación y la recuperación a largo plazo de material visual. En RVI, se muestran un total de 4 dibujos compuestos por diferentes figuras abstractas. El primer dibujo presenta 7 ítems de información a recordar, el segundo 7 ítems, el tercero 9 ítems y el cuarto 18 ítems. Se muestra cada dibujo durante 10 segundos y posteriormente se le pide al participante que dibuje con la mayor exactitud posible los dibujos que acaba de ver en base a lo que recuerde. En RVII, transcurridos 10 minutos se solicita el recuerdo libre de los cuatro dibujos.

3.2.2.2. Instrumentos para la valoración emocional

Los test emocionales han sido diseñados específicamente para este trabajo. Se han utilizado dos tipos de pruebas, visual y verbal. El procedimiento seguido para el diseño y para el análisis estadístico tanto de la prueba visual (Caras) como verbal (Asociación Verbal) se ha incluido en los Anexo 1 y 2 respectivamente, tras el cual se decidió aplicar las pruebas emocionales que se describen a continuación.

A. Caras Emocionales

Se diseñó la prueba para la evaluación de la memoria emocional visual a partir de 18 caras emocionales en blanco y negro de la base de caras emocionales de Florida Affect

Battery, FAB (Bowers, Blonder, & Heilman, 1991) y otras adaptadas para este estudio. El procedimiento de aplicación de la prueba consistió en la presentación de un conjunto de 6 caras emocionales diana durante 10 segundos, seguido de una plantilla de reconocimiento entre las que se encontraban las 6 dianas más 12 estímulos distractores, componiendo un total de 18 caras. Los estímulos distractores consistieron en dos caras incongruentes añadidas por cada cara diana: una cara con la misma emoción pero diferente identidad y otra cara con diferente emoción pero la misma identidad. Este procedimiento se repitió en los tres ensayos de codificación y se aleatorizó la presentación de las caras por ensayo. Transcurridos 10 minutos, se realizó un último ensayo para evaluar la recuperación con demora. En este último ensayo se mostraba directamente la plantilla de reconocimiento en la que tenían que señalar las caras diana que se habían presentado en los tres ensayos de codificación anteriores. Tras los estudios previos realizados (ver descripción del estudio piloto en el Anexo 1) se utilizaron caras emocionales en las que se mostraba el pelo y el fondo, con el objetivo de crear estímulos de mayor validez ecológica. A continuación (Figura 3.2.) se muestran los 6 estímulos diana utilizados en el primer ensayo de codificación donde se midió el recuerdo inmediato a la presentación de los estímulos.

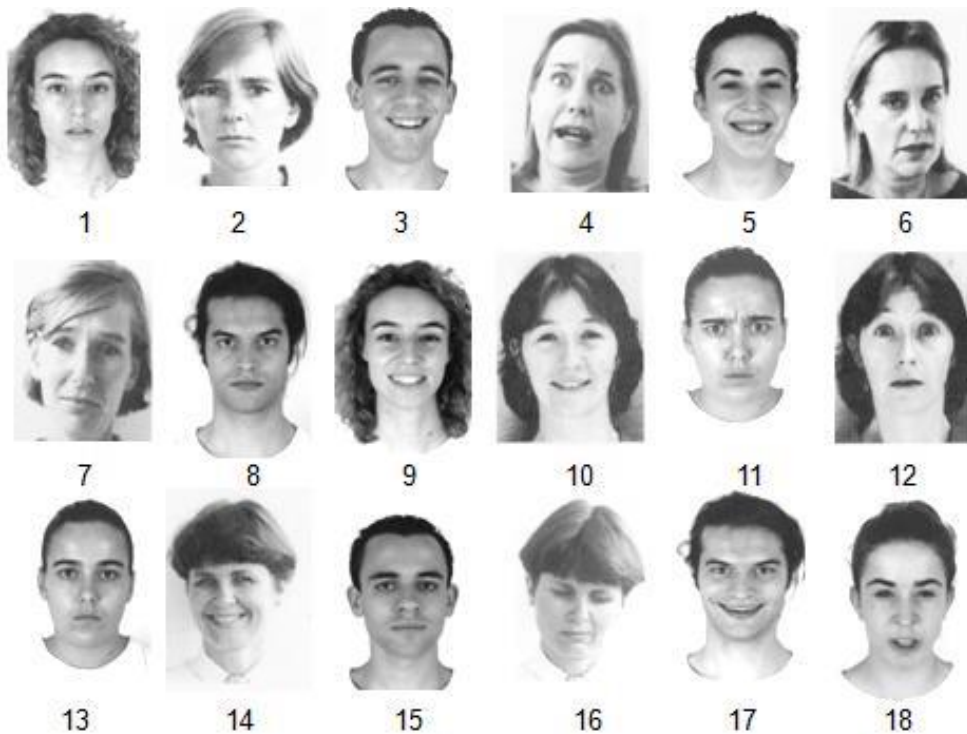
Figura 3.2. *Plantilla con las 6 dianas del primer ensayo*



Como se puede observar en la Figura 3.2., se seleccionaron dos caras con expresión emocional positivas, tres caras negativas que incluían: miedo, ira y tristeza y una cara con expresión emocional neutra. La emoción de sorpresa no se consideró por la

doble connotación que puede tener (sorpresa positiva o sorpresa negativa). Tras la presentación durante 10 segundos de las caras diana, se mostraba una plantilla en blanco (es decir, una hoja en blanco sin ningún estímulo) durante dos segundos y seguidamente la plantilla de la fase de reconocimiento que se muestra como ejemplo en la Figura 3.3.

Figura 3.3. *Plantilla de reconocimiento del primer ensayo*



En resumen, los participantes tenían que recordar y discriminar entre las caras emocionales diana, aquellas que eran incongruentes con éstas. Se seguía el mismo procedimiento en el segundo y tercer ensayo. Por último, transcurridos 10 minutos se presentaba una nueva plantilla de reconocimiento, donde se evaluaba la recuperación a largo plazo de las caras emocionales.

B. Asociación Verbal

La prueba de Asociación Verbal (AV) se diseñó teniendo en cuenta los trabajos de Rausch y Babb (1993) en los que encontraron que el daño en el hemisferio izquierdo se relacionaba con baja ejecución en el recuerdo de pares de palabras en mayor medida que en el recuerdo de historias. Años después Saling (2009), recoge en un artículo de

revisión que las tareas de pares de palabras e historias estarían dentro de un continuo semántico sintáctico, siendo las tareas de pares de palabras las que menos relación semántica sintáctica tendrían y por el contrario, se encontraría más relación en los textos. Por lo que se ha considerado que mediante el uso de pares de palabras se minimiza la relación semántica, es decir, se disminuye la probabilidad de que estos pares de palabras fueran presentados previamente en la memoria semántica del participante.

La prueba de pares asociados consistió en un listado de pares de palabras donde la primera sirvió de indicio y la segunda de respuesta. En este estudio la palabra que se empleó como indicio siempre fue neutra y la que se utilizó de respuesta podía ser de valencia positiva, negativa o también neutra. Al igual como se procedió en Caras emocionales, se realizaron tres ensayos de codificación. De esta forma se quiso favorecer la posibilidad de mejorar los resultados con la exposición adicional al material, y así se incrementar la diferencia entre la población que tiene un déficit de aprendizaje, como presumiblemente es la población con ELMT, de aquellos que presentan déficit por otras razones, como por ejemplo dificultades para entrar en tareas novedosas o dificultades de atención (Jones-Gotman et al., 2010).

Para la selección de las palabras que compusieron la prueba, en primer lugar se utilizaron aquellas palabras que ya habían sido previamente empleadas en otros estudios (Blanch & Baños Rivera, 1996; Jambaqué et al., 2009; Redondo, Fraga, Comesaña, & Perea, 2005). A esta lista resultante de palabras se añadieron otras nuevas, teniendo en cuenta la longitud de las mismas, su frecuencia de uso (RAE http://corpus.rae.es/frec/10000_formas.TXT) y la valencia, hasta hacer un total de 45 palabras (15 para cada valencia emocional). De este total, mediante una evaluación de acuerdo interjueces a partir de un grupo de 100 estudiantes universitarios, se seleccionaron las 12 palabras que obtuvieron una mayor representación para cada categoría (positiva, negativa o neutra). El estudio piloto y el proceso seguido para la selección del listado de palabras definitivo aparecen en el Anexo 2.

Por tanto, finalmente la prueba de AV estuvo compuesta de 6 dianas, estructuradas en 6 pares de palabras tal y como se muestra en la Tabla 3.2. Las palabras seleccionadas fueron dos positivas: *premio* y *chiste*, dos negativas: *guerra* y *muerte* y dos neutras: *sello* y *casa*. En cada uno de los tres ensayos de codificación, el examinador lee primero el listado de los pares de palabras y seguidamente va diciendo cada palabra indicio del par,

teniendo el paciente que recordar a cuál estaba asociada. Posteriormente, pasados 10 minutos, se realizaba el ensayo de recuperación a largo plazo a partir de las mismas palabras indicio. A continuación se muestra cómo se procedió en cada ensayo, Tabla 3.2.

Tabla 3.2.

Listados de palabras de los tres ensayos de codificación y de la recuperación a largo plazo.

<u>Ensayo 1</u>	<u>Ensayo 2</u>	<u>Ensayo 3</u>	
<i>Roca-sello</i>	<i>Papel-casa</i>	<i>Sopa-chiste</i>	
<i>Árbol-premio</i>	<i>Litro-muerte</i>	<i>Bolso-guerra</i>	
<i>Bolso-guerra</i>	<i>Árbol-premio</i>	<i>Árbol-premio</i>	
<i>Sopa-chiste</i>	<i>Roca-sello</i>	<i>Papel-casa</i>	
<i>Litro-muerte</i>	<i>Bolso-guerra</i>	<i>Litro-muerte</i>	
<i>Papel-casa</i>	<i>Sopa-chiste</i>	<i>Roca-sello</i>	
			<u>Recuerdo 10 min</u>
<i>Bolso-</i>	<i>Bolso-</i>	<i>Papel-</i>	<i>Papel-</i>
<i>Litro-</i>	<i>Litro-</i>	<i>Sopa-</i>	<i>Sopa-</i>
<i>Sopa-</i>	<i>Papel-</i>	<i>Árbol-</i>	<i>Árbol-</i>
<i>Roca-</i>	<i>Sopa-</i>	<i>Roca-</i>	<i>Litro-</i>
<i>Árbol-</i>	<i>Roca-</i>	<i>Bolso-</i>	<i>Bolso-</i>
<i>Papel-</i>	<i>Árbol-</i>	<i>Litro-</i>	<i>Roca-</i>

3.3. Diseño

Se trata de un estudio transversal donde se utilizó un solo momento temporal para la medición de la muestra. El tipo de diseño utilizado ha sido un diseño cuasi-experimental ex post facto retrospectivo simple, dentro de una metodología cuantitativa. La variable independiente intersujeto ha sido el “grupo” con cuatro niveles: grupo PRE, grupo POST-HD, grupo POST-HI y grupo Control. Las variables dependientes han sido los rendimientos obtenidos en las diferentes pruebas cognitivas y de memoria episódica general y emocional.

3.4. Análisis de datos

Todos los análisis fueron realizados con el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 22. Los análisis estadísticos aplicados en esta tesis fueron los siguientes: ANOVA de medidas repetidas, Análisis POST HOC con Tukey a, ANOVA de un factor, Chi cuadrado, Kruskal-Wallis, U de Mann-Whitney, prueba de signo de Wilcoxon, prueba de Friedman y normalización.

Para aquellas medidas que seguían una distribución normal, como CIT, CIV, CIM, ML y RV se emplearon los siguientes estadísticos paramétricos: análisis de varianza (ANOVA) de un factor para comparar los cuatro grupos, cuando se ha tratado una sola variable cuantitativa (por ejemplo CIT). Se ha empleado ANOVA de medidas repetidas para aquellos casos en los que había más de dos variables a comparar entre los grupos (por ejemplo CIV y CIM).

También se ha considerado que cuando alguna variable presentaba más de dos niveles y su efecto era significativo (al calcular el ANOVA) se realizasen comparaciones a posteriori mediante el método estadístico POST HOC de Tukey a para estudiar entre qué pares de niveles se hallaba dicha diferencia.

En el caso de las pruebas emocionales, los estadísticos elegidos fueron paramétricos sólo en el caso de caras emocionales y de asociación verbal cuando se analizaron las puntuaciones de los participantes en el número total de aciertos. En estos dos análisis se optó por sumar los resultados de los tres ensayos de codificación para tener una medida única de recuerdo inmediato, tal como se procede en otras pruebas de extensa utilización como el “Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense”, TAVEC (Benedet & Alexander, 1998) o el “Test de Memoria Auditiva Inmediata” MAI (Cordero, 1986). Para los demás datos emocionales, se optó por utilizar pruebas estadísticas no paramétricas, tanto cuando se analizaron los resultados de cada ensayo (cada uno de los tres de codificación y el ensayo de recuperación a largo plazo) como cuando se realizaron los análisis en función del recuerdo de la valencia emocional. Las pruebas estadísticas finalmente elegidas fueron la prueba de Kruskal-Wallis, realizándose contrastes posteriores con *U* de Mann-Whitney para dos muestras independientes. También se empleó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas cuando se comparó la recuperación a largo plazo con el tercer ensayo de codificación (tanto en

caras emocionales como en asociación verbal). Además, se ha utilizado la prueba de Friedman, para comparar los resultados de cada grupo de manera independiente.

En el caso del último análisis, en el que se consideraron las puntuaciones en conjunto, con el fin de comparar los resultados de las diferentes pruebas (percentiles en las prueba cognitiva general y de memoria episódica general y puntuaciones directas en las de memoria episódica emocional) se normalizaron todos los datos usando la media y desviación típica del grupo sin patología según la fórmula:

$$\chi = \frac{x - \mu_{control}}{\sigma_{control}}$$

Así pues, todos los datos de los grupos con patología quedaron normalizados de tal manera que se obtuvo una estimación de cómo se desviaban con respecto a la distribución de los datos del grupo Control. Una vez realizada esta transformación se analizaron los resultados a partir de las siguientes pruebas estadísticas según se describió anteriormente, todo ello en base a la normalización realizada del grupo Control. Además, en un análisis adicional, se calcularon los porcentajes de las frecuencias de las puntuaciones de los pacientes y se obtuvieron las desviaciones típicas que se desviaban de la media en base al grupo Control. Se aplicó en cada una de las pruebas y grupos el estadístico Chi Cuadrado (χ^2) para evaluar si el número de pacientes con un deterioro severo en las distintas pruebas, era significativamente mayor que en la población sana.

RESULTADOS

4. RESULTADOS

Este capítulo se ha estructurado en tres apartados; el primero (4.1.) recoge los resultados de las variables cognitivas y de la memoria episódica general. En el segundo (4.2.) se analizan los resultados de las pruebas de memoria emocional y finalmente, en el tercer apartado (4.3.) se presenta los análisis en función a las puntuaciones Z de los grupos clínicos, es decir, las desviaciones en los resultados de los pacientes en función a las puntuaciones del grupo Control y los porcentajes de las frecuencias de las puntuaciones de los pacientes.

4.1. Variables cognitivas

A continuación (Tabla 4.1.) se presentan las medias y desviaciones típicas de las puntuaciones de cada uno de los grupos en las diferentes pruebas cognitivas aplicadas:

Tabla 4.1.

Medias y desviaciones típicas (DT) de las variables cognitivas por grupos (CIT, CIV, CIM, MLI, MLII, RVI y RVII).

	PRE (n = 31)		POST-HD (n = 29)		POST-HI (n = 31)		Control (n = 29)	
Variable	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
CIT	93.97	16.67	101.39	15.51	94.69	14.58	98.90	11.62
CIV	93.67	15.37	101.39	14.10	92.52	15.05	101.72	10.70
CIM	95.21	16.05	101.96	13.95	98.00	13.88	96.21	15.26
MLI	24.93	22.38	30.56	26.05	14.97	20.29	64.03	26.09
MLII	25.93	22.59	33.33	26.35	13.53	15.63	63.10	24.96
RVI	46.23	31.99	42.52	29.14	39.00	31.95	58.31	24.22
RVII	41.47	34.63	36.56	32.22	34.37	31.77	56.28	20.04

Nota. CIT (Cociente Inteligencia Total), CIV (CI Verbal), CIM (CI Manipulativo), MLI (Memoria Lógica I), MLII (Memoria Lógica II), RVI (Reproducción Visual I), RVII (Reproducción Visual II).

Se han dividido los análisis estadísticos de las variables cognitivas en tres bloques: El primer bloque trata el rendimiento cognitivo general (CIT), el segundo la capacidad verbal (CIV) y manipulativa (CIM) y el tercer bloque la memoria episódica verbal (MLI, MLII) y visual (RVI y RVII) en la codificación y recuperación a largo plazo.

En relación con el CIT, el ANOVA de un factor (grupo) realizado no mostró diferencias significativas ($F(3, 119) = 1.10$; $p = .170$), lo cual indica que los cuatro grupos de participantes presentan un rendimiento intelectual general similar. El rango de CIT de la muestra osciló entre 73 y 119.

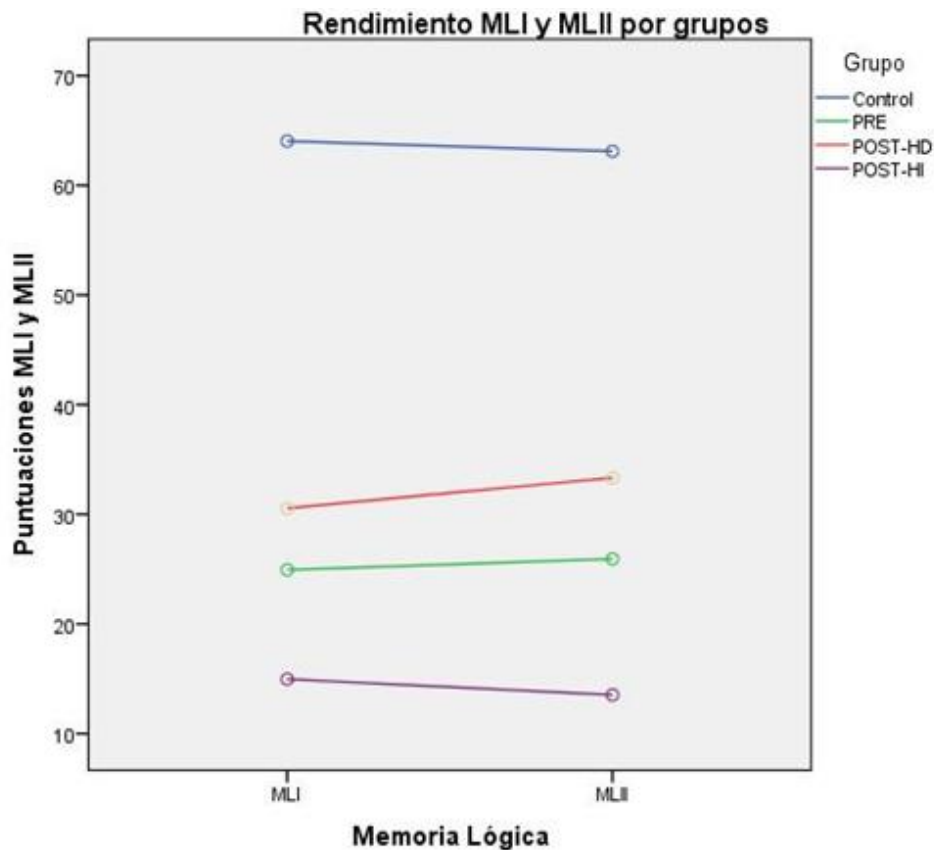
Para analizar las puntuaciones de los participantes en los índices CIV y CIM, se llevó a cabo un ANOVA de medidas repetidas, siendo la variable intersujeto el Grupo y la intrasujeto los dos índices (CIV y CIM). En relación al Índice se observó que no había diferencias significativas ($F(1, 116) = 0.232$; $p = .631$), ni hubo un efecto significativo en el Grupo ($F(3, 116) = 1.95$; $p = .124$). En cambio, se obtuvo un efecto significativo de la interacción entre ambos ¹ ($F(3, 116) = 4.42$; $p < .05$, $\eta^2 = 0.103$), si bien análisis posteriores con Tukey a no mostraron diferencias significativas en el rendimiento en ninguno de los grupos. Por lo tanto, los participantes obtuvieron un rendimiento verbal (CIV) y manipulativo (CIM) semejante.

Respecto a las pruebas que valoran la memoria en la modalidad verbal para la codificación y recuperación a largo plazo, en primer lugar se llevó a cabo un ANOVA de medidas repetidas donde la variable intersujeto fue el Grupo y la variable intrasujeto fue los índices de memoria verbal MLI y MLII. Dicho análisis indicó que no había efecto significativo ni en el Índice ($F(1, 116) = 0.135$; $p = .714$) ni en la Interacción ($F(3, 116) = 0.996$; $p = .397$). Sin embargo, sí hubo diferencias en el factor Grupo ($F(3, 116) = 25.94$; $p < .001$). Los contrastes posteriores señalaron que el grupo Control puntuó significativamente más alto que los otros tres grupos (Tukey a $p_s < .001$) y además el grupo POST-HD mostró un rendimiento significativamente superior (Tukey a $p < .01$) al grupo POST-HI.

¹ Se ha incluido el resultado del tamaño del efecto (η^2), como análisis complementario al contraste de varianzas. Pese a haberse realizado en todos los análisis, únicamente se indica en este caso porque los análisis posteriores no muestran un resultado significativo. Esta estimación ofrece información sobre la magnitud de la diferencia entre las puntuaciones medias intergrupales. Los puntos de corte son 0.20, 0.50 y 0.80, que representan tamaños de efecto pequeños, medianos y grandes respectivamente (Cohen, 1988).

Estos resultados indican que hay diferencias en la memoria verbal entre los grupos, de tal forma que el grupo Control recuerda más información verbal en comparación a los tres grupos de pacientes y además el grupo POST-HI recuerda menos información verbal que el grupo POST-HD (ver Figura 4.1.)

Figura 4.1. Diferencias entre los valores medios de la memoria lógica en la codificación (MLI) y la memoria lógica en la recuperación a largo plazo (MLII) por grupos.

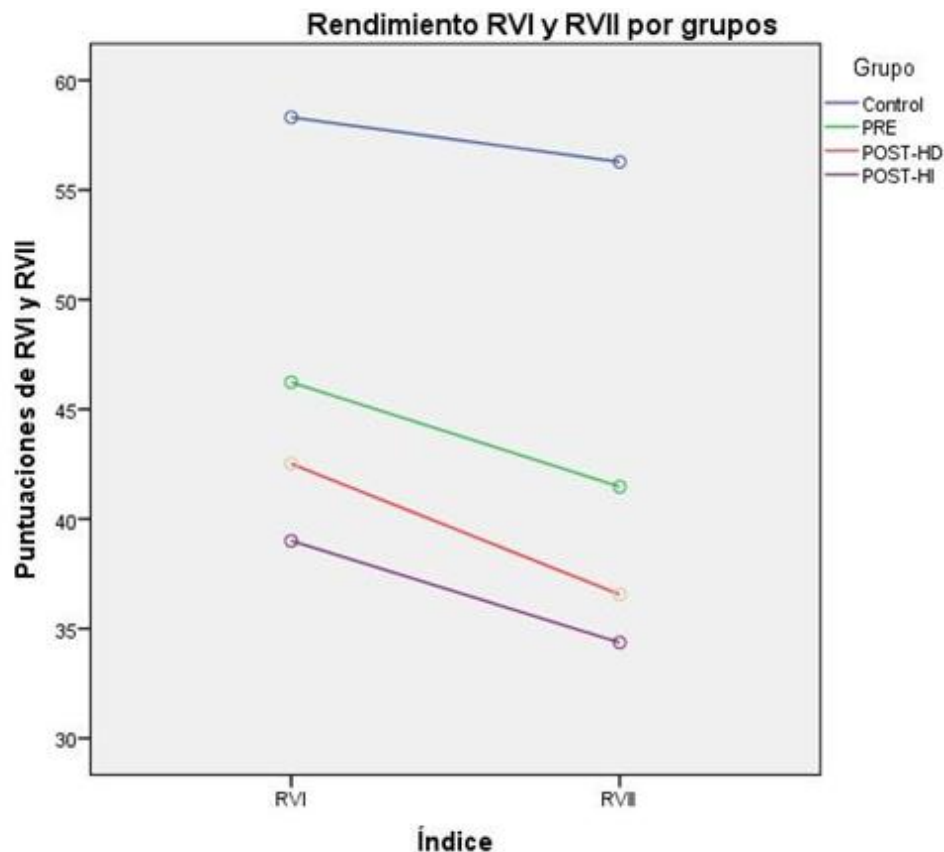


Por otro lado, el análisis de los resultados de memoria para material visual tanto en la codificación como en la recuperación a largo plazo de la información (RVI y RVII), mediante el análisis ANOVA de medidas repetidas, mostró un efecto significativo del índice ($F(1, 116) = 5.86$; $p < .05$) siendo la puntuación media de los participantes en RVI significativamente mayor a la obtenida en RVII.

Además, se encontró un efecto significativo del Grupo ($F(3, 116) = 3.06$; $p < .05$). Los contrastes posteriores mostraron que el recuerdo del grupo Control fue superior al de los grupos POST-HD y POST-HI (Tukey a, $p_s < .05$). El grupo PRE no presentó diferencias significativas respecto a los otros tres grupos. Finalmente indicar que no se observó un efecto significativo de la Interacción ($F(3, 116) = 0.20$; $p = .892$).

Tomados en conjunto los resultados obtenidos en memoria para material visual muestran que el grupo Control recordó más información visual que los grupos POST-HD y POST-HI (véase la Figura 4.2.) y que se observa una pérdida general de información en la recuperación a largo plazo.

Figura 4.2. Diferencias entre los valores medios de reproducción visual en la codificación (RVI) y en la recuperación a largo plazo (RVII) por grupos.



4.2. Variables emocionales

Los análisis de las variables emocionales constan de dos subapartados, uno para la prueba de Caras Emocionales y otro para las tareas de Asociación Verbal.

4.2.1. Caras Emocionales

Para los análisis estadísticos se ha dividido la prueba de caras emocionales en dos conjuntos de análisis. En el primero de ellos se ha tenido en cuenta la cantidad de información que fueron capaces de recordar los participantes, es decir, los aciertos tanto

en los tres ensayos de memoria inmediata (codificación) (Caras1, Caras2, Caras3) como en la recuperación a largo plazo (Calp). En el segundo conjunto de análisis se agrupa el recuerdo de caras emocionales en función del tipo de emoción: positiva (Capositiva), negativa (Canegativa) y neutra (Caneutra). A continuación se presenta la Tabla 4.2. con las medias y desviaciones típicas (DT) de las puntuaciones de los grupos en la prueba de caras emocionales, dentro de los diferentes ensayos y de la recuperación a largo plazo, así como en función de la valencia emocional.

Tabla 4.2.

Media y desviaciones típicas (DT) en la prueba de caras emocionales por grupos.

Variable	PRE (n = 31)		POST-HD (n = 29)		POST-HI (n = 31)		Control (n = 29)	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Caras1	3.74	0.93	3.38	1.15	3.58	1.09	4.55	1.27
Caras2	4.55	1.09	3.79	1.32	3.97	1.17	4.90	1.34
Caras3	4.97	0.98	4.24	1.33	4.19	1.39	5.28	1.03
Calp	4.55	0.99	3.90	0.98	3.55	1.21	5.14	1.22
Capositiva	4.42	1.31	3.72	1.53	3.35	1.35	4.72	1.30
Canegativa	7.06	1.53	5.79	1.82	6.48	1.88	7.52	1.76
Caneutra	1.90	0.79	1.72	1.03	1.58	0.88	2.34	0.89

Nota. PRE (prequirúrgico), POST-HD (amigdalohipocampectomía derecha), POST-HI (amigdalohipocampectomía izquierda) y Control (grupo sin patología) codificación de Caras Emocionales primer, segundo y tercer ensayo (Caras1, Caras2 y Caras3), recuperación a largo plazo (Calp) y valencia afectiva: positiva (Capositiva), negativa (Canegativa) y neutras (Caneutra).

4.2.1.1. Caras emocionales: Aciertos

Para analizar los aciertos en el recuerdo de caras emocionales, se llevó a cabo, en primer lugar, un ANOVA de un factor (Grupo) para la suma de los aciertos en los tres ensayos de codificación, el análisis indicó diferencias significativas ($F(3, 119) = 9.04$, p

< .001). El grupo Control obtuvo mayores puntuaciones que los grupos POST-HD y POST-HI (Tukey a $p_s < .001$).

A continuación, se realizó el análisis de cada uno de los tres ensayos de codificación y del ensayo de recuperación a largo plazo, con la prueba estadística de Kruskal-Wallis. Este análisis indicó diferencias significativas en el recuerdo de Caras1 ($\chi^2(3) = 14.46$; $p < .01$), Caras2 ($\chi^2(3) = 15.34$; $p < .01$), Caras3 ($\chi^2(3) = 20.21$; $p < .001$) y Calp ($\chi^2(3) = 30.08$; $p < .001$). Los contrastes posteriores realizados mediante la U de Mann-Whitney indicaron que en el primer ensayo el grupo Control recuerda significativamente más caras emocionales que los otros tres grupos ($Z = 2.64$; $p < .01$ frente a PRE, $Z = 3.32$; $p = .001$ frente a POST-HD, $Z = 2.91$; $p < .01$ frente a POST-HI).

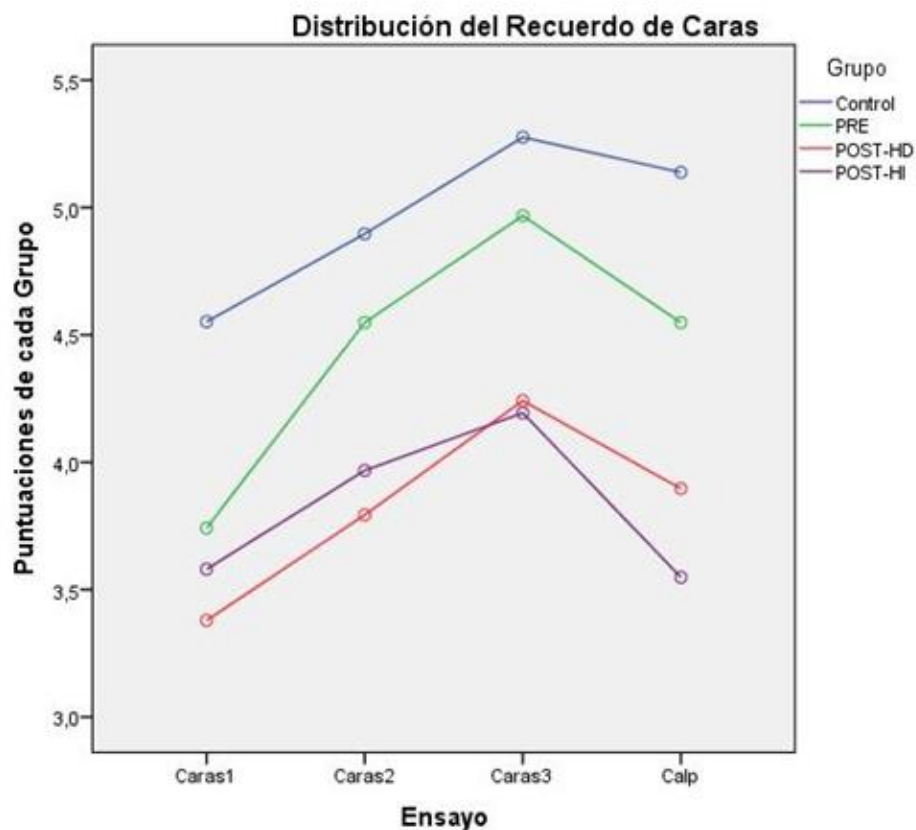
Sin embargo, en el segundo y tercer ensayo los grupos POST-HD y POST-HI presentaron un recuerdo significativamente inferior tanto al grupo Control como al grupo PRE. Concretamente en el segundo ensayo las diferencias con el grupo Control fueron: $Z = 3.14$; $p < .01$ frente a POST-HD y $Z = 3.03$; $p < .01$ frente a POST-HI. Con el grupo PRE: $Z = 2.20$; $p < .05$ frente a POST-HD y $Z = 1.96$; $p < .05$ frente a POST-HI. En el tercer ensayo las diferencias con el grupo Control fueron: $Z = 3.29$; $p = .001$ frente a POST-HD y $Z = 3.68$; $p < .01$ frente a POST-HI. En el caso del grupo PRE las diferencias fueron: $Z = 2.35$; $p < .05$ frente a POST-HD y $Z = 2.92$; $p < .01$ frente a POST-HI.

En el caso del ensayo de recuperación a largo plazo, además de los grupos POST-HD y POST-HI, el grupo PRE también presentó un recuerdo inferior al grupo Control ($Z = 2.56$; $p = .01$ frente a PRE, $Z = 4.04$; $p < .001$ frente a POST-HD y $Z = 4.47$; $p < .001$ frente a POST-HI). Aunque el recuerdo del grupo PRE se mantuvo superior al grupo POST-HD y POST-HI ($Z = 2.48$; $p < .05$ frente a POST-HD, $Z = 3.26$; $p = .001$ frente a POST-HI). Por tanto, el grupo Control obtuvo un rendimiento superior al grupo PRE, y éste a su vez recordó más información que los grupos POST-HD y POST-HI.

Además, se realizó la comparación del recuerdo entre el tercer ensayo de codificación (Caras3) y el ensayo de recuperación a largo plazo (Calp) con la prueba de Wilcoxon, donde se obtuvo que aunque en los cuatro grupos los participantes recordaron menos caras en el ensayo a largo plazo que en el tercer ensayo de codificación, la diferencia sólo resultó significativa en los grupos PRE ($Z = 2.07$; $p < .05$) y POST-HI ($Z = 2.87$; $p < .01$).

Como conclusión, tal como se recoge en la Figura 4.3, desde el segundo ensayo de codificación los grupos POST-HD y POST-HI presentaron un menor recuerdo de caras emocionales en comparación a los otros grupos. Cuando se trató de la recuperación a largo plazo de la información, el grupo PRE mostró un recuerdo por debajo del obtenido por el grupo Control, aunque recordó más caras que los grupos POST-HD y POST-HI. Finalmente, cuando se analizaron las diferencias entre la codificación y la recuperación a largo plazo dentro de cada grupo, se comprobó que tanto los grupos PRE y POST-HI tuvieron una pérdida significativa de la información que había sido previamente codificada. Estas diferencias se ilustran en la Figura 4.3.

Figura 4.3. Diferencias entre los valores medios de cada uno de los grupos en los ensayos de codificación (Caras1, Caras2, Caras3) y en el ensayo de recuperación a largo plazo (Calp).



4.2.1.2. Caras Emocionales: Valencia emocional

En el análisis que se realizó mediante el estadístico Kruskal-Wallis para comparar a los grupos en función de la valencia emocional de la prueba de Caras, se encontró un efecto significativo en los tres tipos de valencia (Capositiva $\chi^2(3) = 17.13$;

$p < .001$, Canegativa $\chi^2 (3) = 15.07$; $p < .01$ y Caneutra $\chi^2 (3) = 11.77$; $p < .01$). Los contrastes posteriores realizados mediante la U de Mann-Whitney se recogen a continuación.

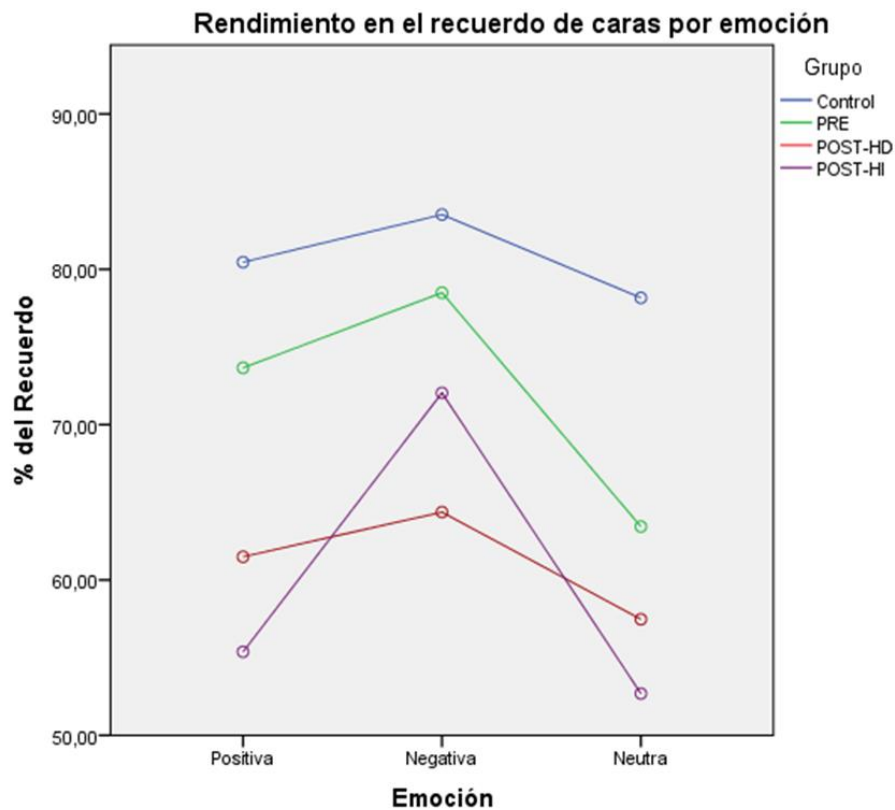
En el análisis de caras emocionales positivas se encontró que los grupos POST-HD y POST-HI recordaron menos caras que el grupo Control (Control y POST-HD, $Z = 2.586$; $p = .01$, Control y POST-HI $Z = 3.675$; $p < .001$). Pero además, el grupo POST-HI recordó significativamente menos caras positivas que el grupo PRE ($Z = 2.956$; $p < .01$). Aunque el grupo POST-HI recordaba menos caras positivas que el resto de los grupos, no mostró diferencias en relación al grupo POST-HD (Control obtuvo un 80% de aciertos, PRE un 74%, POST-HD 61% y POST-HI 55%).

Cuando la valencia de las caras era negativa los estadísticos mostraron que aunque el grupo Control continuaba manteniendo mejores resultados que los grupos POST-HD y POST-HI (Control y POST-HD $Z = 3.511$; $p < .001$, Control y POST-HI $Z = 2.271$; $p < .05$), en este caso fue POST-HD el grupo que recordó significativamente menos caras negativas que el grupo PRE ($Z = 2.649$; $p < .01$). Por lo tanto, aunque el grupo POST-HD recordó menos palabras negativas que los demás grupos (Control obtuvo un 84% de aciertos, PRE 78%, POST-HD 64% y POST-HI 72%), la diferencia no resultó significativa con respecto al grupo POST-HI.

Por último, en el caso de las caras neutras, la única diferencia significativa se encontró entre el grupo Control y el resto de los grupos (Control y PRE $Z = 2.243$; $p < .05$, Control y POST-HD $Z = 2.397$; $p < .05$, Control y POST-HI $Z = 3.231$; $p = .001$), siendo los resultados de este superiores (Control obtuvo un 78% de aciertos, PRE 63%, POST-HD 57% y POST-HI 53%).

En conclusión, teniendo en cuenta el conjunto de resultados en función de la valencia, se obtuvo que en la valencia positiva los grupos POST-HD y POST-HI recordaban menos caras que el grupo Control, pero además el grupo POST-HI presentó menor recuerdo que el grupo PRE. Sin embargo, cuando la valencia era negativa aunque se mantuvo el rendimiento más bajo del grupo POST-HD y POST-HI con respecto al grupo Control, en este caso fue el grupo POST-HD el que obtuvo menor recuerdo que el grupo PRE. Cuando las caras eran neutras todos los grupos de pacientes recordaron menos caras que el grupo Control. En la Figura 4.4. aparecen representadas las diferencias mencionadas en la valencia emocional en términos de porcentajes.

Figura 4.4. *Diferencias entre el porcentaje de acierto del recuerdo de caras emocionales en cada tipo de emoción en cada grupo.*



4.2.2. Asociación verbal

Al igual que para caras emocionales, los análisis estadísticos de la prueba de asociación verbal se han dividido en dos subapartados. En el primer conjunto de análisis se tienen en cuenta los aciertos, es decir, la cantidad de información que los participantes son capaces de recordar en cada uno de los tres ensayos de codificación (AV1, AV2 y AV3) y en la recuperación a largo plazo (AVlp). En el segundo subapartado, se agrupa el recuerdo de palabras emocionales en función del tipo de emoción, ya sea ésta positiva (AVpositiva), negativa (AVnegativa) o neutra (AVneutra). En la Tabla 4.3. se recogen las medias y desviaciones típicas de las puntuaciones en la prueba emocional de asociación verbal de los diferentes grupos.

Tabla 4.3.
Media y desviaciones típicas (DT) en la prueba AV por grupos

Variable	PRE (n = 31)		POST-HD (n = 29)		POST-HI (n = 31)		Control (n = 29)	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
AV1	1.68	1.25	1.72	1.16	0.90	0.83	2.66	1.80
AV2	2.77	1.23	3.00	1.62	1.81	1.22	4.03	1.57
AV3	3.39	1.60	3.41	1.90	2.26	1.59	4.66	1.52
AVlp	2.42	1.63	2.50	1.97	1.19	1.33	4.14	1.96
AVpositiva	1.81	1.60	2.34	1.84	1.19	1.35	3.34	1.97
AVnegativa	3.10	1.74	2.86	1.64	1.41	1.23	4.52	1.57
AVneutra	2.97	1.56	3.03	1.59	2.29	1.90	3.45	1.96

Nota. PRE (prequirúrgico), POST-HD (amigdalohipocampectomía derecha), POST-HI (amigdalohipocampectomía izquierda) y Control (grupo sin patología), codificación Asociación Verbal del primer, segundo y tercer ensayo (AV1, AV2 y AV3), recuperación a largo plazo (AVlp) y valencia afectiva: positiva (AVpositiva), negativa (AVnegativa) y neutra (AVneutra).

4.2.2.1. Asociación verbal: Aciertos

Para analizar las puntuaciones de los participantes según el número de aciertos o recuerdo de palabras, se llevó a cabo, en primer lugar, un ANOVA de un factor (Grupo) para la codificación de palabras, considerando la suma de los aciertos en los tres ensayos. El análisis reveló un efecto significativo en Grupo ($F(3, 119) = 14.16, p < .001$). Los contrastes posteriores indicaron que el grupo Control recordaba significativamente más palabras que los otros tres grupos de pacientes (Tukey a $p_s < .001$). A su vez, el rendimiento entre el grupo PRE y el grupo POST-HD fue similar y el grupo POST-HI presentó un recuerdo inferior al resto de grupos (Tukey a $p_s < .001$).

Posteriormente, se realizó el análisis de los tres ensayos de codificación y del ensayo de recuperación a largo plazo, con la prueba estadística de Kruskal-Wallis. Este

análisis indicó diferencias significativas en cada uno de los ensayos de codificación y en el de recuperación a largo plazo (AV1 $\chi^2(3) = 19.81$; $p < .001$, AV2 $\chi^2(3) = 27.77$; $p < .001$, AV3 $\chi^2(3) = 25.26$; $p < .001$ y AVlp $\chi^2(3) = 31.53$; $p < .001$). Los contrastes posteriores realizados mediante la U de Mann-Whitney mostraron que tanto en los ensayos de codificación (AV1, AV2 y AV3) como en el de recuerdo a largo plazo, el grupo Control recordaba más palabras emocionales que los otros tres grupos, el grupo PRE y POST-HD tenían un rendimiento similar, y en contraste, el grupo POST-HI presentó un menor recuerdo en comparación a los otros tres grupos. A continuación se describen estas diferencias en cada ensayo.

En el primer ensayo el grupo Control recuerda significativamente más palabras que los otros tres grupos (Control frente a: PRE $Z = 2.00$; $p < .05$, POST-HD $Z = 1.78$; $p < .05$, POST-HI $Z = 4.18$; $p < .001$) y a su vez POST-HI mostró un menor recuerdo que el resto de grupos (POST-HI frente a: PRE $Z = 2.51$; $p < .05$, POST-HD $Z = 2.93$; $p < .01$).

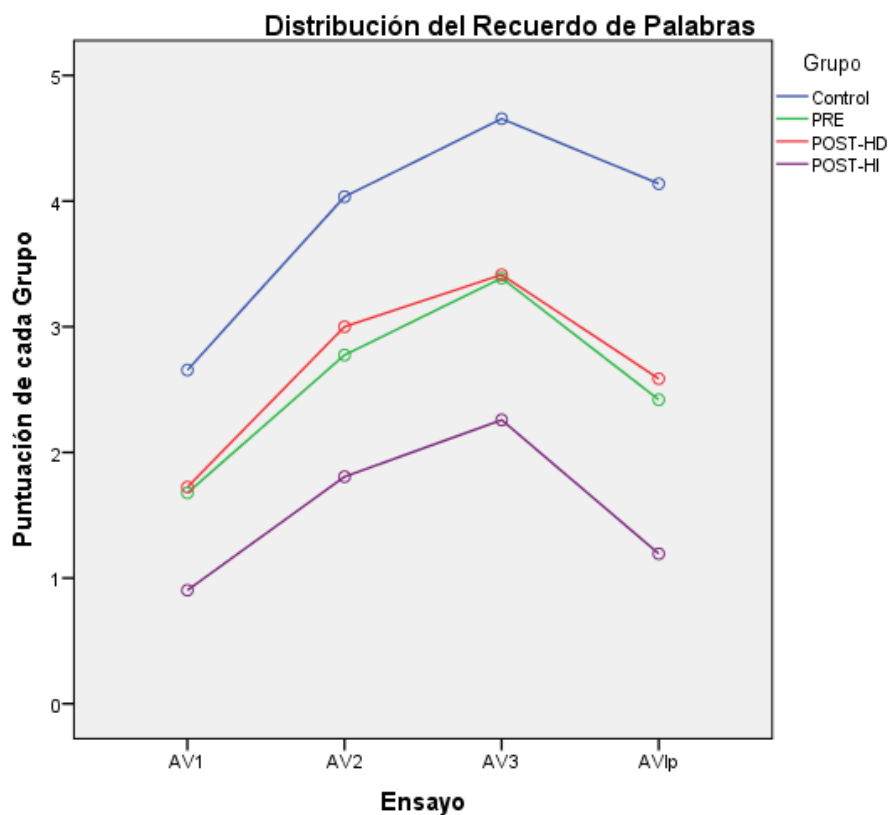
En el segundo ensayo de codificación, se mantuvieron las diferencias del primero (Control frente a: PRE $Z = 3.13$; $p < .05$, POST-HD $Z = 2.39$; $p < .05$, POST-HI $Z = 4.90$; $p < .001$. POST-HI frente a: PRE $Z = 2.76$; $p < .01$, POST-HD $Z = 2.82$; $p < .01$).

En el tercer ensayo, al igual que sucedió en los dos anteriores, los resultados fueron significativamente mejores en el grupo Control respecto al resto de grupos, similares entre el grupo PRE y el grupo POST-HD e inferiores en el grupo POST-HI respecto a los otros tres grupos (Control frente a: PRE $Z = 2.96$; $p < .01$, POST-HD $Z = 2.55$; $p < .05$, POST-HI $Z = 4.80$; $p < .001$. POST-HI frente a: PRE $Z = 2.51$; $p < .05$, POST-HD $Z = 2.39$; $p < .05$). Este resultado también se mantuvo en la recuperación a largo plazo (Control frente a: PRE $Z = 3.28$; $p < .01$, POST-HD $Z = 2.85$; $p < .01$, POST-HI $Z = 5.10$; $p < .001$. POST-HI frente a: PRE $Z = 3.17$; $p < .01$, POST-HD $Z = 2.92$; $p < .01$).

Como se hizo en el caso de Caras, también en Asociación Verbal se realizó la comparación del recuerdo entre el tercer ensayo (codificación) y el ensayo de recuperación a largo plazo con la prueba de Wilcoxon, donde se encontró que en los cuatro grupos había un mayor recuerdo en el tercer ensayo de codificación que en el ensayo de recuperación a largo plazo (PRE $Z = 3.692$, POST-HD $Z = 3.096$, Control $Z = 2.616$; $p_s < .05$ y POST-HI $Z = 3.695$; $p < .001$).

En resumen, el grupo Control presentó mayor recuerdo de palabras emocionales en comparación a los tres grupos de pacientes en cada ensayo de codificación, así como en la recuperación a largo plazo. Los grupos PRE y POST-HD mantuvieron un recuerdo similar en todos los ensayos y el grupo POST-HI recordó menos palabras en comparación a los otros grupos en cada uno de los cuatro ensayos. Además, todos los grupos mostraron pérdida de información en la recuperación a largo plazo. Estos resultados aparecen ilustrados en la Figura 4.5.

Figura 4.5. Diferencias entre los valores medios de cada grupo en los ensayos de codificación (AV1, AV2, AV3) y en el ensayo de recuperación a largo plazo (AVlp).



4.2.2.2. Asociación verbal: Valencia emocional

Se compararon los resultados del recuerdo de los grupos de participantes en función de la valencia emocional de las palabras mediante la prueba estadística de Kruskal-Wallis, encontrándose efecto significativo en el recuerdo de palabras positivas y negativas ($AV_{positiva} \chi^2(3) = 20.08$; $p < .001$, $AV_{negativa} \chi^2(3) = 40.03$; $p < .001$), pero no en el caso de las palabras neutras ($AV_{neutra} \chi^2(3) = 5.12$; $p = .163$).

Los contrastes posteriores realizados mediante la U de Mann-Whitney mostraron que cuando la valencia era positiva el grupo Control recordó más palabras que el grupo PRE y que POST-HI (Control frente a: PRE $Z = 3.01$; $p < .01$, POST-HI $Z = 4.16$; $p < .001$). El rendimiento del grupo PRE y POST-HD fue similar. Por último, el grupo POST-HI recordó significativamente menos palabras que el resto de los grupos (POST-HI frente a: PRE $Z = 1.98$; $p < .05$, POST-HD $Z = 2.51$; $p < .05$).

En el recuerdo de palabras negativas, el grupo Control presentó mayor recuerdo de palabras en comparación al resto de los grupos (Control frente a: PRE $Z = 3.05$; $p < .01$, POST-HD $Z = 3.55$; $p < .001$ y POST-HI $Z = 5.69$; $p < .001$), además entre los grupos PRE y POST-HD no se observaron diferencias significativas y en el grupo POST-HI al igual que sucedía en palabras positivas, recordó menos palabras que los otros tres grupos (POST-HI frente a: PRE $Z = 3.76$; $p < .001$, POST-HD $Z = 3.43$; $p = .001$).

Además, se analizó el comportamiento de cada grupo en función a las valencias mediante el estadístico de Friedman. Éste muestra diferencias significativas en las valencias emocionales en los grupos PRE ($\chi^2(2) = 12.29$; $p < .01$), POST-HI ($\chi^2(2) = 10.02$; $p < .01$) y Control ($\chi^2(2) = 9.08$; $p < .05$). Los contrastes posteriores mediante la prueba de Wilcoxon indicaron que:

El grupo Control recordó más palabras emocionales negativas que positivas y neutras (Negativas-Positivas $Z = 3.16$; $p < .01$, Neutras-Negativas $Z = 3.02$; $p < .01$, recordó el 55% de AVpositivas, 75% AVnegativas y 57% AVneutras).

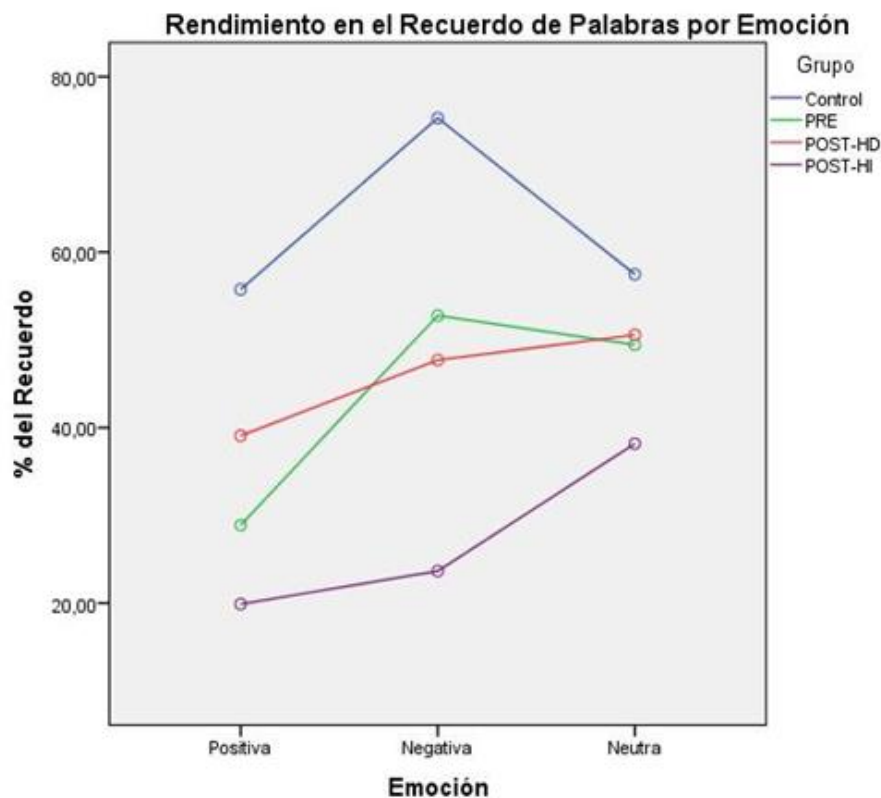
El grupo PRE recordó más palabras emocionales negativas que positivas (Negativas-Positivas $Z = 2.98$; $p < .01$, Neutras-Positivas $Z = 2.82$; $p < .01$, recordó el 30% de AVpositivas, 51% AVnegativas y 49% AVneutras).

El grupo POST-HI recordó más palabras neutras que positivas y negativas (Negativas-Positivas $Z = 2.29$ $p < .05$, Neutras-Negativas $Z = 2.47$; $p < .05$, recordó el 20% AVpositivas, 23% AVnegativas y 38% AVneutras).

Sin embargo, en el grupo POST-HD no mostro diferencias significativas en el recuerdo en función de la valencia de las palabras (recordó el 39% AVpositivas, 48% de AVnegativas y 50% de AVneutras).

En resumen, en comparación con los otros grupos, POST-HI es el que muestra una mayor afectación en el recuerdo verbal en las palabras emocionales (positivas y negativas), pero no en cambio en palabras neutras. Además, cuando se tuvo en cuenta el rendimiento de cada grupo de manera individual: el grupo Control recordó más palabras negativas que positivas y neutras, el grupo PRE recordó más palabras negativas y neutras que positivas, POST-HD recordó un número similar de palabras de cada valencia, POST-HI recordó más palabras neutras que positivas y negativas. Todas estas diferencias se pueden apreciar gráficamente en la Figura 4.6. en términos de porcentajes.

Figura 4.6. *Diferencias entre el porcentaje de acierto del recuerdo de palabras emocionales en cada tipo de emoción por grupo.*



4.3. Comparación de los resultados de los grupos clínicos tras la normalización en base al grupo Control

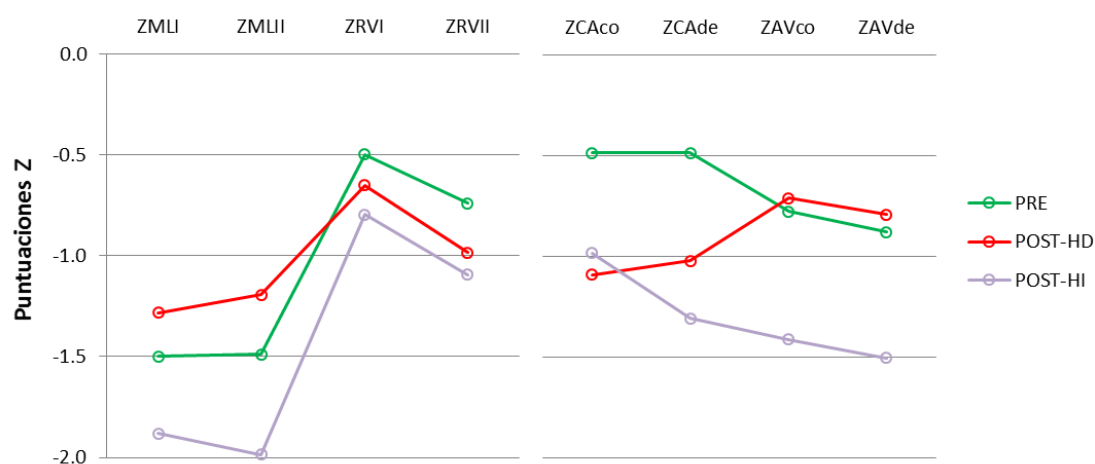
Las puntuaciones obtenidas por los pacientes se transformaron en puntuaciones Z en base a la media y la desviación típica del grupo Control (véase apartado 3.4. del

Método). A partir de estas puntuaciones se llevaron a cabo dos tipos de análisis; uno en el que se compararon los valores medios obtenidos y otro en el que se atendió a la distribución de frecuencias en función del número de desviaciones típicas que la puntuación de los grupos de pacientes se alejaba del grupo Control.

4.3.1. Valores medios en relación al grupo Control

Los valores medios obtenidos se ilustran en la Figura 4.7. y representan cómo los resultados de cada grupo de pacientes se desvía con respecto al grupo Control.

Figura 4.7. Valores medios normalizados en base al grupo Control de cada uno de los grupos clínicos (PRE, POST-HD y POST-HI) en las tareas de memoria.



Nota. PRE (prequirúrgico), POST-HD (amigdalohipocampectomía derecha), POST-HI (amigdalohipocampectomía izquierda), en ZMLI (Memoria Lógica codificación), ZMLII (Memoria Lógica recuperación), ZRVI (Reproducción Visual codificación), ZRVII (Reproducción Visual recuperación), ZCAco (Caras codificación), ZCAde (Caras recuperación), ZAVco (Asociación Verbal codificación), ZAVde (Asociación Verbal recuperación largo plazo).

A partir de las puntuaciones Z de los grupos clínicos en las distintas tareas, se llevó a cabo un ANOVA de medidas repetidas, en el que la variable intersujeto fue el Grupo y las intrasujeto las variables Tarea (Memoria Lógica, Reproducción Visual, Caras y Asociación Verbal) y Proceso (codificación y recuperación a largo plazo). En dicho análisis resultaron significativos los efectos principales de las variables Tarea ($F(1, 88) = 17.57$; $p < .001$), Proceso ($F(1, 88) = 9.30$; $p < .01$), el factor Grupo ($F(1, 88) = 5.39$; $p < .01$), así como en la Interacción Tarea y Grupo ($F(1, 88) = 4.88$; $p < .05$) y la interacción Tarea y Proceso ($F(1, 88) = 4.20$; $p < .05$).

Como resultado de este análisis se obtuvo que Memoria Lógica es la tarea en la que todos los grupos obtuvieron un resultado más bajo ($p_s < .001$), en comparación con las otras tres tareas (Medias en MLI = -1.56 y MLII = -1.56, frente a RVI = -0.64, RVII = -0.94, Caco = -0.84, Cade = -0.93, AVco = -0.97, AVde = -1.06), sin que hubiese diferencias significativas entre éstas en ninguno de los grupos de pacientes.

Asimismo, aunque atendiendo al efecto significativo de la variable Proceso, los resultados fueron más altos en la codificación que en la recuperación a largo plazo, cuando se analizó la interacción entre el Proceso y la Tarea se puso de manifiesto que esta diferencia resultó significativa únicamente en Reproducción Visual ($F(1, 88) = 7.78$; $p < .01$), no obteniendo diferencias entre la codificación y la recuperación a largo plazo en las demás tareas, es decir, ni en Memoria Lógica ($F(1, 88) = 0.002$; $p = .96$), ni en Caras ($F(1, 88) = 0.9$; $p = .34$), ni en Asociación Verbal ($F(1, 88) = 2.33$; $p < .13$).

Por otro lado, aunque la variable Grupo resultó significativa y los análisis posteriores (Tukey a) indicaron que fue el grupo POST-HI quien que obtuvo peores resultados respecto a PRE ($p < .01$) y a POST-HD ($p < .05$); cuando se analizó la Interacción Tarea y Grupo se matizaron estas diferencias (que comparaban el rendimiento entre los grupos dependiendo de la tarea). Obteniendo así que el grupo POST-HI obtuvo peores resultados que el grupo POST-HD en el recuerdo de la tarea de Memoria Lógica ($F(1, 88) = 5.12$; $p < .01$), y que el grupo POST-HD y PRE en Asociación Verbal ($F(1, 88) = 7.88$; $p < .001$, Tukey a $p_s < .01$). En el caso de la tarea de Caras, el grupo PRE obtuvo resultados más altos ($F(1, 88) = 7.26$; $p < .001$) que el grupo POST-HD y que el grupo POST-HI (Tukey a $p_s < .05$ y $.01$). Por último, no hubo diferencias significativas entre los tres grupos clínicos en Reproducción Visual ($F(1, 88) = 0.43$; $p = .64$). Por lo tanto, los resultados del grupo POST-HI son inferiores al resto de grupos, salvo en RV donde no se hallan diferencias en el recuerdo.

4.3.2. Análisis de frecuencia de los resultados en función de las desviaciones típicas respecto al grupo Control

En la Tabla 4.4. se recogen los porcentajes de pacientes cuyos índices de memoria variaron en relación a la media del grupo Control en términos de desviaciones típicas.

La agrupación se ha hecho en base a tres niveles. Deterioro severo, cuando la puntuación es inferior a dos desviaciones típicas (< -2 DT). Deterioro de moderado a leve cuando la puntuación se encuentra entre menos una y dos desviaciones típicas por debajo (-1 a -2). Se considera que el desempeño es normal en puntuaciones superiores a una desviación típica (> -1).

Tabla 4.4.

Porcentajes (%) de las frecuencias de las puntuaciones normalizadas de los grupos clínicos en base a las puntuaciones Z del grupo Control en las tareas de memoria episódica

Grupo	Intervalo Z	MLI	MLII	RVI	RVII	Caco	CAde	AVco	AVde
PRE	< -2	32.3%	35.5%	9.7%	32.3%	3.2%	3.2%	0.0%	9.7%
	-1 a -2	45.1%	35.5%	35.5%	22.6%	12.9%	9.7%	32.3%	51.6%
	> -1	22.6%	29.0%	54.8%	45.1%	83.9%	87.1%	67.7%	38.7%
POST-HD	< -2	24.1%	20.7%	17.2%	34.5%	24.2%	6.9%	9.7%	9.7%
	-1 a -2	48.3%	51.7%	27.6%	20.7%	17.2%	27.6%	21.3%	45.5%
	> -1	27.6%	27.6%	55.2%	44.8%	58.6%	65.5%	69.0%	44.8%
POST-HI	< -2	61.3%	61.3%	25.8%	41.9%	6.5%	6.5%	22.6%	38.7%
	-1 a -2	32.2%	32.2%	25.8%	22.6%	32.2%	41.9%	41.9%	48.4%
	> -1	6.5%	6.5%	48.4%	35.5%	61.3%	51.6%	35.5%	12.9%

Nota. Se señala en rojo los valores significativos $p < .001$. PRE (prequirúrgico), POST-HD (amigdalohipocampectomía derecha), POST-HI (amigdalohipocampectomía izquierda) y Control (grupo sin patología) en MLI (Memoria Lógica codificación), MLII (Memoria Lógica recuperación), RVI (Reproducción Visual codificación), RVII (Reproducción Visual recuperación), Caco (Caras codificación), CAde (Caras recuperación), AVco (Asociación Verbal codificación), AVde (Asociación Verbal recuperación).

A partir de estos resultados se consideró si el porcentaje de pacientes con deterioro severo en cada uno de los grupos era más alto que en la población general para una puntuación $Z < -2$, lo cual supone un 2% de la población general. Para ello se aplicó en cada uno de las pruebas y para cada grupo el estadístico Chi Cuadrado (χ^2). Éste indicó que en todas las tareas de memoria general (MLI, MLII, RVI y RVII) hay un porcentaje significativo de pacientes que muestran deterioro severo superior al esperado, salvo el grupo PRE en RVII.

Cuando se comparó las tareas entre los grupos de pacientes se observó que en Memoria Lógica, en codificación (MLI) el grupo POST-HI presentó un mayor porcentaje de deterioro que el grupo PRE en MLI ($\chi^2 = 11.01$, $p < .001$) y en recuperación (MLII) ($\chi^2 = 6.62$, $p < .01$), pero también que el grupo POST-HD, en MLI ($\chi^2 = 23.36$, $p < .001$)

y en MLII ($\chi^2 = 29.25$, $p < .001$). Sin embargo, no hubo diferencias entre los grupos PRE y POST-HD, ni en MLI ($\chi^2 = 1.11$, $p = .29$) ni en MLII ($\chi^2 = 3.64$, $p = .06$).

En cambio, en Reproducción Visual no se hallaron diferencias significativas entre los grupos de pacientes ni en codificación (RVI $\chi^2_s = 0.76$, 1.24, 1.32; $p_s = .38$, .26, .24), ni en recuperación (RVII $\chi^2_s = 0.07$, 1.19, 1.59; $p_s = 0.74$, 0.21, 0.27). En las tareas emocionales, mientras que en la tarea de Caras, tan sólo el grupo POST-HD mostró un porcentaje de deterioro severo superior al esperado en la fase de codificación (CAco), en Asociación Verbal únicamente los pacientes del grupo POST-HI mostraron un porcentaje de deterioro más alto de lo esperado, tanto en codificación como en la recuperación a largo plazo. A modo de resumen cabe destacar que en las tareas de memoria episódica generales todos los grupos de pacientes presentan un porcentaje de deterioro severo superior a la población general tanto en Memoria Lógica como en Reproducción Visual (salvo el grupo PRE en RVI). En este caso, dichos porcentajes de deterioro fueron superiores en los pacientes del grupo POST-HI que en el resto de los grupos en el caso de la Memoria Lógica, pero no así en Reproducción Visual.

En las tareas de memoria emocional el porcentaje de deterioro severo fue más alto en la codificación de Caras en el grupo POST-HD, y en Asociación Verbal en el grupo POST-HI.

DISCUSIÓN

5. *DISCUSIÓN*

El objetivo de esta tesis ha consistido en estudiar la memoria emocional y sus correlatos neuroanatómicos teniendo en cuenta la modalidad de presentación de los estímulos (visual y verbal), así como la valencia emocional de la información (positiva, negativa y neutra). Para ello se han comparado los resultados en tareas de memoria episódica de contenido emocional y no emocional en pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial que han sido sometidos a resección del hipocampo y la amígdala, ya sea en el hemisferio derecho o en el hemisferio izquierdo. Asimismo, se ha comparado la ejecución de estos pacientes con la obtenida por aquellos con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial que no han sido intervenidos quirúrgicamente y, también, con participantes sin patología cerebral. Tal y como señalan autores como LaBar y Cabeza (2006), la investigación de la memoria emocional a partir del estudio de pacientes en el que el área resectada ha sido delimitada de forma precisa, proporciona una oportunidad excepcional para el estudio de la relación entre esta capacidad y sus correlatos neuroanatómicos.

En conjunto, los resultados obtenidos indican que el rendimiento intelectual no se ve afectado tras la resección quirúrgica, aunque sí se altera la memoria episódica tanto visual como verbal. Específicamente, la memoria episódica en modalidad verbal se ve más afectada cuando la intervención se realiza en el hemisferio izquierdo, mientras que en la modalidad visual no se concluye una especialización a favor de uno u otro hemisferio.

Cuando se añade contenido emocional a pruebas de memoria episódica, al comparar pacientes con y sin resección quirúrgica, se encuentra que en la modalidad visual, la intervención de la amígdala y del hipocampo izquierdo compromete el recuerdo de emociones positivas, y la resección derecha a las emociones negativas.

En el caso de la memoria emocional verbal, tanto si la información es de valencia positiva como negativa, quienes obtienen peores resultados con respecto a aquellos pacientes no intervenidos, son los pacientes con resección izquierda. Esta característica podría atribuirse al hecho de que el hemisferio izquierdo sea el más claramente relacionado con el recuerdo de información verbal; sin embargo, cabe destacar que cuando se atiende al recuerdo de información neutra, los pacientes con lobectomía izquierda no se diferencian de los pacientes con lobectomía derecha, tampoco de los pacientes no intervenidos, ni de los individuos sanos.

Este resultado podría destacar el papel determinante de las áreas mediales del hemisferio izquierdo en la memoria episódica verbal, que resulta especialmente claro en el caso de que la información tenga carácter emocional. Además, se ha observado un porcentaje significativo de pacientes en los grupos clínicos con afectación severa de la memoria episódica general. En el caso de la memoria emocional este porcentaje es elevado en los pacientes de resección derecha para la codificación en memoria emocional visual, y en los de resección izquierda en la codificación y recuperación en memoria emocional verbal. Para un resumen de los resultados véase la Tabla 5.1.

En este capítulo discutimos las principales aportaciones e implicaciones de este trabajo, dividido en tres subapartados. En el primero se abordan los resultados sobre las características generales de la memoria episódica en la epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial tanto para la modalidad verbal como visual. En el segundo, se muestran los hallazgos referidos de manera específica a la memoria emocional. En el tercer apartado, se relaciona los déficits de la memoria episódica estudiados a partir de los resultados que se obtuvieron en la normalización de los grupos de pacientes (epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial sin resección quirúrgica, pacientes con resección de la amígdala y del hipocampos derecho e izquierdo) en base al grupo sin patología, y además se extraen algunas implicaciones relacionadas con futuras líneas de investigación.

Tabla. 5.1. Cuadro resumen de los resultados

	Capacidad cognitiva	Resultados
Variables	Rendimiento cognitivo	No aparecen diferencias significativas entre ninguno de los grupos de participantes.
	Memoria episódica	- Visual Se recuerda más información en la codificación que en la recuperación a largo plazo. Los grupos POST-HI y POST-HD muestran un rendimiento similar entre sí e inferior al grupo Control. - Verbal El grupo Control muestra un rendimiento más elevado que los grupos de pacientes, pero además, el rendimiento del grupo POST-HI es inferior al grupo POST-HD.
Variables emocionales	Memoria emocional visual	- Recuerdo En la codificación, el rendimiento de los grupos POST-HD y POST-HI es inferior a los grupos PRE y Control. En la recuperación a largo plazo los tres grupos de pacientes recordaron menos información que el grupo Control, si bien el grupo PRE mantuvo a largo plazo más información que POST-HD y POST-HI. - Valencia emocional El grupo Control recordó más caras positivas, negativas y neutras, que los pacientes con resección quirúrgica, pero además en comparación al grupo PRE, POST-HI mostró más afectado el recuerdo de información positiva y POST-HD de negativa. No hay diferencias entre los grupos de pacientes cuando se trata de caras neutras.
	Memoria emocional verbal	- Recuerdo El recuerdo, tanto en la codificación como en la recuperación a largo plazo, es superior en el grupo Control, y a su vez, es inferior en el grupo POST-HI en comparación a los demás grupos. Todos los grupos recuerdan más palabras emocionales en el tercer ensayo de codificación que en la recuperación. - Valencia emocional Los grupos Control y PRE recuerdan más palabras negativas que positivas, el grupo POST-HD no obtiene diferencias en función de la valencia y el grupo POST-HI recuerda más palabras neutras que positivas y negativas.
Puntuaciones Z	Resultado en las tareas de los grupos clínicos en base al grupo Control	En todos los grupos: la prueba de Memoria Lógica es la que presenta resultados más bajos; en Reproducción Visual el déficit fue mayor en la recuperación a largo plazo que en la codificación; no hubo diferencias en el resto de tareas. En memoria verbal (general y emocional) el grupo POST-HI presenta más déficits que los demás. En memoria general visual no hubo diferencias entre los tres grupos de pacientes y en memoria emocional, los grupos POST-HD y POST-HI no difieren entre sí pero presentan un déficit mayor que el grupo PRE. Atendiendo a los casos que presentan déficit severo en memoria general se observa un porcentaje superior al esperado en todos los grupos (salvo RVI en el grupo PRE). Siendo el porcentaje mayor en el grupo POST-HI en ML. En la prueba emocional visual, únicamente el grupo POST-HD presenta un número significativo de pacientes con déficit grave (codificación), y en la modalidad verbal el grupo POST-HI, en la codificación y en la recuperación.

5.1. Rendimiento cognitivo general y memoria episódica

El primer resultado que vamos a destacar es que el rendimiento cognitivo no se ve afectado en los pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial, con o sin resección quirúrgica. Por tanto, el rendimiento que obtengan en memoria episódica no se explica por el funcionamiento cognitivo general. Estos datos son congruentes con los obtenidos en trabajos previos (Bonelli et al., 2010; Martin et al., 2002; Penfield & Milner, 1958; Sanchez-Alvarez, 2005; Shin et al., 2009; Springer & Deutsch, 2001) en los que también se plantea que los pacientes con epilepsia tanto en el lóbulo temporal derecho, como en el izquierdo, no muestran reducción en el rendimiento cognitivo después de la cirugía.

En cuanto a la memoria episódica, los resultados indican que se ve afectada en los pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial independientemente de que hayan sido o no intervenidos quirúrgicamente. Este dato es acorde a investigaciones previas que establecen el papel del hipocampo en la memoria episódica. Así, esta región se especializa en la adquisición y consolidación de información novedosa, promoviendo códigos para el registro de la información (Muñoz, 2007; Takashima et al., 2009). El hecho de presentar alteraciones en el hipocampo, como es el caso de los participantes de nuestro estudio, explicaría las dificultades en la codificación de información (Bell & Giovagnoli, 2007; Kennepohl et al., 2007).

Ahora bien, un análisis más detallado de los resultados en memoria episódica teniendo en cuenta la modalidad (visual y verbal), parece indicar ciertas diferencias en función de que los pacientes hayan sido intervenidos o no. Los hallazgos en la memoria episódica para la modalidad visual, en comparación con la verbal, muestran que los participantes sanos obtienen un resultado superior a los grupos de pacientes (clínicos) en tareas verbales pero además, la resección de la amígdala y del hipocampo izquierdo se relacionaría con mayores dificultades en la memoria episódica verbal, en comparación con la resección derecha. Sin embargo, cuando la información es visual, estas diferencias en función de la lateralidad no son tan claras y, además, los pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial (no intervenidos) muestran un rendimiento similar a la población sin patología. Al comparar estos hallazgos con otras líneas de investigación observamos que mientras algunos estudios proponen que la lesión bilateral afecta a ambas modalidades, obteniendo déficits en la memoria episódica (general), los daños

unilaterales se relacionan con disfunción de la memoria para la modalidad específica, visual o verbal (Sola et al., 2005), estando el lóbulo temporal izquierdo específicamente relacionado con la memoria para material verbal como nombres, listas de palabras, historias o secuencias de números, y el derecho para el material que no es verbalizado, como caras, lugares o diseños abstractos (Jones-Gotman et al., 2010). Sin embargo, no encuentran esta diferenciación entre memoria episódica visual y verbal en función de la lateralidad (Glogau et al., 2004; Mungas, Ehlers, Walton, & McCutchen, 1985; Orozco-Gimenez et al., 2002). Siendo así, que nuestros resultados apuntan hacia una tercera vía de funcionamiento de la memoria episódica visual y verbal, acorde a algunos estudios previos, (Bell & Giovagnoli, 2007; Engel & Thompson, 2012), en la que se obtiene que la memoria episódica verbal se relaciona con el lóbulo temporal medial izquierdo, y sin embargo, esta especialización no es tan evidente en el lóbulo temporal medial derecho respecto a las tareas visuales.

5.2. Memoria episódica emocional

Los resultados de este trabajo referentes a cómo se relaciona la información emocional con la memoria episódica, siguen la misma línea que investigaciones anteriores realizadas con población sin patología, que plantean que los contenidos afectivos incrementan el recuerdo (Adelman & Estes, 2013; Erk et al., 2010; Hermans et al., 2014; Kensinger & Corkin, 2003; Phelps et al., 1997). Además en esta tesis se añade que este resultado también se aplicaría a los pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial, en quienes el recuerdo es mayor cuando la información es emocional, en comparación a la neutra. Este hallazgo podría sustentarse en el circuito límbico de la memoria. Dicho circuito relaciona los procesos de codificación, almacenamiento y recuperación de la información en la memoria declarativa e incluye diferentes zonas en las que el lóbulo temporal tiene un papel esencial (Muñoz, 2007). En base a este circuito, la información que se presenta se procesa en las áreas de asociación multimodal de la corteza. Estas áreas reciben información de las cortezas sensoriales primarias (visual y auditiva). Desde las cortezas asociativas multimodales, la información se transmite a las cortezas parahipocámpicas y perirrinal, después a la corteza entorrinal, circunvolución dentada, hipocampo, subínculo y finalmente otra vez llega a la corteza entorrinal. Desde

aquí la información recibida desde las cortezas sensoriales primarias (visual y auditiva) se procesa en las áreas de asociación multimodales del neocórtex (Solís & López-Hernández, 2009). Además, los núcleos basolaterales de la amígdala, están relacionados con el almacenamiento de información y tienen conexiones con las cortezas de asociación y los núcleos corticomediales (Cardinali, 2007). Por lo tanto, el correcto funcionamiento de estas estructuras facilitaría que la información emocional se recuerde mejor que la información neutra.

Asimismo, los pacientes con resección quirúrgica no se beneficiarán del contenido emocional. Este resultado podría explicarse por la alteración de las conexiones tálamo-amigdalíanas, encargadas del procesamiento afectivo de las características estímulares simples de la información, y las conexiones cortico-amigdalíanas (llamada vía lenta) que dotan a los estímulos de información compleja que aporta contenido emocional a la experiencia y al aprendizaje (LeDoux, 1989). Además, estudios previos han considerado la vía cortico-amigdalíana, uno de los circuitos clave en la relación entre emoción y memoria por estar implicado entre otras funciones, en la focalización de la atención y en promover el aprendizaje de aspectos emocionales. De este modo, los eventos con mayor carga emocional se recordarán mejor que los que no resultan significativos desde el punto de vista afectivo (Erk et al., 2010; Hermans et al., 2014; LaBar & Cabeza, 2006). En consecuencia, los pacientes no encontrarían beneficio en que el material fuese emocional para mejorar el recuerdo, dado que la intervención quirúrgica puede afectar a algunos componentes de estos circuitos.

Como se recogió en el marco teórico, la tendencia generalizada en la literatura relaciona la lobectomía izquierda con dificultades de aprendizaje y de almacenamiento de información verbal y afecta a la información cuando la valencia emocional es positiva. Así mismo la lobectomía temporal derecha se asocia a déficits visuoespaciales y dificultades para el almacenamiento de material no verbal y en la memoria emocional fundamentalmente de valencia negativa (Adolphs, Denburg, & Tranel, 2001; Botelho de Oliveira et al., 2008; Johansson et al., 2004; Rodway et al., 2003; Sergerie et al., 2005; Springer & Deutsch, 2001). Sin embargo, otros estudios no confluyen en esta línea de especialización o bien no encuentran resultados significativos en función de la lateralidad (Beraha et al., 2012; Meletti et al., 2009; Wager et al., 2003). Los resultados de este trabajo pueden aportar nuevos datos que contribuyan a esclarecer el funcionamiento de la memoria emocional. En este sentido, de acuerdo a nuestras hipótesis iniciales, esperamos

encontrar especialización hemisférica tanto en función de la modalidad verbal o visual, y a su vez, dentro de cada modalidad, especialización relacionada con el tipo de valencia emocional. A continuación se exponen y amplían los hallazgos sobre tal especialización en dos subapartados, uno sobre memoria episódica emocional visual y otro sobre memoria episódica verbal.

5.2.1. Memoria episódica emocional visual

En relación a las hipótesis planteadas sobre la especialización de la memoria emocional visual, se ha obtenido que la resección de amígdala e hipocampo afecta al recuerdo emocional visual, ya que los pacientes postquirúrgicos (derechos e izquierdos) obtienen un recuerdo de la información por debajo de la población sana y de los pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial. Este resultado se enmarcaría dentro de los estudios que observan un rendimiento similar de ambos hemisferios para la memoria emocional visual, tanto en la codificación como en la recuperación (Glogau et al., 2004; Wager et al., 2003).

La segunda consideración sobre la lateralización de la memoria emocional visual, se refiere a los resultados obtenidos teniendo en cuenta la valencia emocional de la información. Cuando se compara el rendimiento en personas sin patología con pacientes que han sido sometidos a amigdalohipocampectomía tanto derecha como izquierda, se obtiene que la afectación es independiente de la valencia emocional en tareas visuales. Sin embargo, se halla especificidad en el recuerdo en función de la valencia emocional cuando se compara el rendimiento en pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial que no han sido sometidos a resección quirúrgica, y pacientes con amigdalohipocampectomía. En este caso, se encuentra relación entre el recuerdo de información visual de valencia negativa y la amígdala e hipocampo derechos. Asimismo, se ha encontrado mayor especialización en el recuerdo de información emocional visual de valencia positiva de la amígdala e hipocampo izquierdos. Cabe destacar que cuando se trata de información neutra no hay diferencias en el recuerdo visual entre los grupos de pacientes lo que apoya la hipótesis, relacionada con las características específicas de la memoria emocional, de que la resección unilateral de la amígdala e hipocampo afecta no tanto al recuerdo de caras, sino específicamente al recuerdo de caras con contenido emocional.

Este resultado sobre la modalidad visual, está en la línea de aquellas investigaciones previas dentro del campo del reconocimiento de emociones que señalaban mayor especialización del hemisferio derecho para el reconocimiento de emociones negativas y del izquierdo para positivas (Adolphs, Tranel, & Damasio, 2001; Loeches, Carvajal, Serrano, & Fernández, 2004) y en consecuencia, no apoyaría a aquellas que no encuentran tal especialización (Borod, Koff, Yecker, Santschi, & Schmidt, 1998; Garavan, Pendergrass, Ross, Stein, & Risinger, 2001; Killgore & Yurgelun-Todd, 2007).

5.2.2. Memoria episódica emocional verbal

En este subapartado se discuten los resultados obtenidos en memoria emocional verbal a partir de dos tipos de planteamientos: uno referente a la cantidad de información emocional verbal que cada grupo recuerda en función del área resectada, y otro relacionado con la influencia que la valencia emocional ejerce en el recuerdo verbal.

En primer lugar, cabe señalar que los tres grupos de pacientes muestran problemas en la modalidad emocional verbal, si bien los pacientes con amigdalohipocampectomía izquierda son los que presentan un recuerdo inferior tanto en el proceso de codificación como en el de la recuperación a largo plazo, como también sucedía en la memoria general. Siendo así, este trabajo plantea que el lóbulo temporal medial y en concreto la amígdala y el hipocampo se relacionan con la memoria emocional verbal, ya que todos los grupos de pacientes presentan déficits en su recuerdo. Además, tal y como cabría esperar en función de otras investigaciones previas (Iaffaldano et al., 2014; Phelps, 2006; Phelps et al., 1997), atendiendo a los resultados en la prueba de asociación verbal (palabra emocionales), el lóbulo temporal medial izquierdo presenta una mayor especialización cuando el material es verbal, tanto en la codificación como en la recuperación a largo plazo.

En segundo lugar, se obtiene que la población sana recuerda más información positiva que los pacientes sin intervención y que son los pacientes con intervención izquierda quienes recuerdan menos información verbal positiva que el resto de los participantes. Asimismo, el resultado obtenido de los individuos de la población sana y de los pacientes con resección derecha es similar. En el caso de la información verbal de valencia negativa, la población sin patología presenta un resultado superior a los tres grupos de pacientes y la resección izquierda provocaría en los pacientes un rendimiento

inferior a los demás grupos. Finalmente, no se hallan diferencias en el recuerdo de palabras neutras, ni entre la población sana en comparación a los pacientes, ni entre éstos.

Tal como se ha comentado en el párrafo anterior este resultado indicaría que, en general, los pacientes recuerdan menos información verbal que los participantes sanos, resultado que sería especialmente claro en los pacientes con resección de la amígdala y del hipocampo izquierdo. Sin embargo, se aporta un dato adicional especialmente relevante para los objetivos de esta tesis, y es que las diferencias resultan significativas en el caso de la información positiva (para los pacientes sin intervención y los de resección quirúrgica izquierda) y negativas (en los tres grupos clínicos); sin embargo, los cuatro grupos que componen nuestro estudio no difieren en el recuerdo de palabras neutras, es decir, el déficit de memoria emocional afectiva y, por tanto la implicación de la amígdala e hipocampo, resultan especialmente claros en el caso de que la información sea de carácter emocional.

En el análisis de este trabajo sobre las diferencias en el recuerdo de la valencia emocional dentro de cada grupo clínico, se obtiene que la población sin patología y los pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial no intervenidos, muestran un recuerdo superior de la información verbal de valencia negativa. De tal manera que la información emocional contribuye a aumentar el recuerdo en los participantes sin resección quirúrgica, más aún cuando la información tiene valencia negativa. Este resultado es compartido con investigaciones previas (Adolphs, Tranel, Damasio, & Damasio, 1995; Hermans et al., 2014). Asimismo, se halla que en el caso de la amigdalohipocampectomía derecha la información emocional deja de ser un factor que influye en el recuerdo. En este caso, se memoriza en la misma medida la información neutra que la emocional, independientemente de que sea positiva o negativa. Este planteamiento es congruente con otras investigaciones que proponen que la información verbal negativa se recuerda más que la neutra en población sana y no influye en el recuerdo en pacientes con amigdalohipocampectomía (Adelman & Estes, 2013; Hermans et al., 2014; LeDoux, 2003, 2012; Squire & Kandel, 2009).

Sin embargo, acorde a los hallazgos de esta investigación, el planteamiento que afirma que los casos con amigdalohipocampectomía (derecha o izquierda) no encuentran beneficio en que la información sea emocional para mejorar el recuerdo, se precisa cuando la resección es izquierda. Es decir, la amigdalohipocampectomía izquierda se

asocia con un mayor recuerdo de la información neutra en comparación a la emocional (negativa y positiva). Por tanto, la amigdalohipocampectomía izquierda supondría no solo que se pierda el beneficio que implica que la información sea emocional, sino que la resección de esta región podría producir una dificultad añadida para el recuerdo de la información verbal emocional, hasta el punto de que se recuerde más la neutra.

5.3. Características de la memoria episódica general (visual y verbal) y emocional (visual y verbal) en los grupos clínicos.

Para analizar conjuntamente el rendimiento de los grupos de pacientes en las tareas de memoria episódica con y sin contenido emocional, se ha calculado en qué medida se desvían las puntuaciones de los tres grupos de pacientes en función del grupo sin patología, mediante las puntuaciones Z calculadas en base a la normalización con las medias y las desviaciones típicas del grupo Control.

Uno de los resultados derivado de este planteamiento ha sido que cuando se comparan la memoria general visual, la memoria general verbal, la memoria emocional visual y memoria emocional verbal, las puntuaciones más bajas en todos los grupos se encuentran en la memoria general verbal, es decir, la capacidad evaluada en la tarea de Memoria Lógica. Este resultado podría explicarse si atendemos a los distintos procesos que medirían la tarea de Memoria Lógica, así por ejemplo, Saling (2009) aborda el problema de la evaluación de la memoria episódica verbal en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal planteando que la prueba de Memoria Lógica no está especializada respecto a la capacidad que mide, lo que indicaría que, además de la memoria episódica verbal, esta prueba estaría evaluando otras capacidades. Esta misma observación se ha planteado en relación a otras tareas no sólo de contenido verbal, sino también visual, como la Figura Compleja de Rey (Kneebone et al., 2007).

Por otro lado, cuando se compara el rendimiento de los grupos clínicos en relación a la población sin patología, se encuentra que los pacientes con amigdalohipocampectomía izquierda presentan más dificultades en todos los tipos de memoria episódica evaluados a excepción de la memoria general visual.

Además se han obtenido datos adicionales relacionados con el grado de afectación de los pacientes en cada una de las modalidades de memoria episódica, resultados en este caso derivados del análisis de frecuencias. Siendo así que, los individuos con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial no intervenidos y aquellos con resección de amígdala e hipocampo derecho y resección de amígdala e hipocampo izquierdos, presentan un porcentaje de casos con afectación severa de la memoria general mayor al esperado en población sana. Analizando los resultados en detalle, por las implicaciones clínicas que conlleva, se obtiene que aproximadamente un tercio de los pacientes sin cirugía, presenta deterioro severo en memoria general verbal (codificación y recuperación a largo plazo) y en la codificación de memoria general visual. Cuando los pacientes presentan resección de la amígdala y del hipocampo derecho, más de un 20% muestran deterioro severo en la memoria general verbal, aproximadamente un 17% en la codificación de información visual, y el 34% en la recuperación visual a largo plazo. Este porcentaje aparece más elevado aún en la resección quirúrgica izquierda, lo que supone que más de la mitad presentan afectación severa de la memoria general verbal y al menos 1 de cada 4 cuando el material es visual.

Al efectuar el análisis de frecuencias añadiendo el componente emocional, es decir el número de pacientes con resultados severos en la memoria emocional visual y verbal, se ha encontrado especificidad en las tareas en función de la patología. Estas diferencias, en función a la lateralidad son planteadas en otras investigaciones que encuentran afectación dependiente del hemisferio y de la modalidad verbal o visual, así como de la valencia emocional (Botelho de Oliveira et al., 2008; LaBar & Cabeza, 2006; LeDoux, 2003, 2012). Siendo así, se encuentra que la epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial, como tal, no se relaciona con la aparición de casos severos de déficits en memoria emocional ni visual ni verbal. Sin embargo, la resección de la amígdala e hipocampo derechos se relaciona con la afectación severa de la codificación de información emocional visual un 24.2% de casos, mientras que la resección de la amígdala e hipocampo izquierdos se relaciona con la afectación de la memoria emocional verbal tanto para la codificación (22.6% de los casos) como para la recuperación (38.7%).

Generalmente los estudios realizados, tanto a partir de población sana como en pacientes con patologías tales como la epilepsia, evalúan de manera aislada ya sea la memoria emocional visual (Beraha et al., 2012; Johansson et al., 2004; Kneebone et al., 2007; Rodway et al., 2003; Sergerie et al., 2005) o la memoria emocional verbal

(Adelman & Estes, 2013; Buchanan, Denburg, Tranel, & Adolphs, 2001; Burton & Labar, 1999; Frank & Tomaz, 2003; García et al., 2010; Kensinger & Corkin, 2003; Mneimne et al., 2010; Mueller et al., 2009); siendo menos los estudios que valoran ambos tipos de recuerdos (visual y verbal) simultáneamente en los mismos pacientes. Entre los ejemplos de estudios que consideran las dos modalidades se encuentran Bonelli et al. (2010) quienes evalúan la memoria episódica visual y verbal en pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial, pero que no incluyen información emocional, o el trabajo de Pinabiaux et al. (2012), que sí que la incluye, aunque en este caso la población estudiada fueron niños y adolescentes. Estos últimos encontraron que el recuerdo en los pacientes no mejora porque la información sea emocional y a diferencia de este trabajo, sugirieron que la memoria emocional en la modalidad visual está preservada.

Como se ha comentado, con el objetivo de dar una visión más amplia de la memoria emocional, en este trabajo se ha considerado simultáneamente la memoria episódica en las diferentes modalidades, comparando los resultados de los pacientes con amigdalohipocampectomía, con los participantes sanos y también con un grupo de pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial no intervenidos. Aspecto que se ha tenido en cuenta para intentar dar una visión más completa de la memoria emocional.

Puesto que los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal medial son los que en mayor proporción presentan farmacorresistencia, con frecuencia el tratamiento escogido es el neuroquirúrgico. Dicho tratamiento mejora la calidad de vida de los afectados en la medida en que se controla tanto la frecuencia como la intensidad de las crisis epilépticas; sin embargo, dicho tratamiento conlleva una serie de consecuencias a nivel neuropsicológico centradas principalmente en la memoria episódica, que como hemos intentado destacar en este trabajo, resultan especialmente importantes en el recuerdo de material afectivo (Villanueva & Donaire, 2012). Por esta razón, consideramos que presumiblemente la afectación de la memoria episódica en general y de la memoria emocional en particular, deriva en dificultades en la regulación funcional a nivel cognitivo y emocional. Los individuos que no pueden recordar los aprendizajes emocionales presentarían limitaciones en el aprendizaje de acontecimientos afectivos, lo que a su vez podría influir en sus relaciones sociales, familiares o laborales (Wilhelm et al., 2014). Además, estos pacientes mostrarían dificultades en recuperar sus propios recuerdos afectivos, lo cual tiene implicaciones en la capacidad para aprender de la experiencia

(Buchanan, Tranel, & Adolphs, 2006). Asimismo, tal como se ha expuesto, un porcentaje alto de pacientes presenta déficits severos en memoria emocional. Mantener preservada la memoria emocional, es decir la capacidad relacionada con el almacenamiento y con la asociación de información afectiva, podría resultar clave en la vida de los pacientes y permitiría así completar el abordaje del tratamiento neuropsicológico, la psicoeducación y el soporte que preparará al paciente y a su familia para comprender los cambios que se producirán tras la intervención (Walla & Panksepp, 2013). Este planteamiento se vuelve especialmente relevante en el caso de los pacientes con amigdalohipocampectomía izquierda quienes, además de no beneficiarse de que la información sea emocional para mejorar su recuerdo, lo que sucede es que encuentran mayores dificultades para memorizarla, llegando a ser de hecho, mayor el recuerdo de información neutra, que de información afectiva.

Para terminar, se van a señalar ciertas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta y que a su vez nos marcan futuras líneas de estudio que podrían continuar profundizando en el conocimiento de la memoria emocional.

En primer lugar, sería conveniente igualar el número de estímulos positivos, negativos y neutros que hemos empleado en la evaluación de la memoria emocional en este trabajo.

Además, teniendo en cuenta que las pruebas de memoria episódica general que son utilizadas en la mayor parte de los estudios, constituyen una buena medida de la memoria episódica, pero también valoran otras capacidades que pueden influir en el resultado, consideramos que en trabajos futuros se podrían diseñar pruebas específicas de memoria episódica verbal y visual.

La validez ecológica pone en relación la ejecución de la tarea con situaciones de la vida diaria. Este aspecto se ha considerado en el diseño de las pruebas emocionales (ver Anexo 1), por lo que sería adecuado buscar pruebas de memoria episódica general que tuvieran en cuenta dicha característica, como por ejemplo el Test conductual de memoria Rivermead, RBTM (Wilson, Cockburn, Baddeley, & Hiorns, 1989).

Por último, cabe añadir que puesto que el objetivo general de este trabajo incluye profundizar en el conocimiento de la memoria emocional en relación al hipocampo y la

amígdala, un complemento importante para futuras investigaciones podría ser la utilización de técnicas de neuroimagen funcional durante el proceso de codificación y recuperación de la información general y emocional.

CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que ha dado lugar este trabajo son las siguientes:

1. La memoria episódica, general y emocional, está relacionada con el correcto funcionamiento del lóbulo temporal medial, en particular del hipocampo y la amígdala. Además, se halla lateralización izquierda para la memoria episódica general y emocional verbal, en cambio, no hay dominancia de uno u otro hemisferio en el caso de la memoria visual.
2. Se obtiene especialización de la memoria emocional en función de la valencia emocional. En concreto en tareas visuales, la amígdala y el hipocampo derechos se asocian con la información negativa, y las regiones izquierdas con la positiva. En el caso de las tareas verbales, la información negativa se recuerda en mayor medida que la positiva y neutra siempre y cuando no haya resección de la amígdala e hipocampo (población sana y pacientes sin intervención). Sin embargo, la amigdalohipocampectomía derecha produce la pérdida del beneficio que supone el que la información sea emocional para aumentar el recuerdo y la amigdalohipocampectomía izquierda produce dificultades en el recuerdo de la información emocional.
3. En todos los grupos de pacientes hay un porcentaje elevado con deterioro severo de la memoria episódica general, superior al esperado en población sana. Cuando se añade el factor emocional las diferencias se lateralizan, encontrando un porcentaje superior de lo esperado de afectación severa de la memoria emocional visual en pacientes con amigdalohipocampectomía derecha y en la memoria emocional verbal cuando la amigdalohipocampectomía es izquierda. La epilepsia refractaria del lóbulo temporal medial per se, no produce deterioro severo de la memoria episódica emocional.

REFERENCIAS

7. REFERENCIAS

- Adelman, J. S., & Estes, Z. (2013). Emotion and memory: A recognition advantage for positive and negative words independent of arousal. *Cognition*, 129(3), 530-535.
- Adolphs, R., Denburg, N. L., & Tranel, D. (2001). The amygdala's role in long-term declarative memory for gist and detail. *Behav Neurosci*, 115(5), 983-992. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11584931>
- Adolphs, R., Jansari, A., & Tranel, D. (2001). Hemispheric perception of emotional valence from facial expressions. *Neuropsychology*, 15(4), 516-524. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11761041>
- Adolphs, R., Tranel, D., & Damasio, H. (2001). Emotion recognition from faces and prosody following temporal lobectomy. *Neuropsychology*, 15(3), 396-404. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11499994>
- Adolphs, R., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. R. (1995). Fear and the human amygdala. *J Neurosci*, 15(9), 5879-5891. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7666173>
- Alonso-Recio, L., Martin-Plasencia, P., Loeches-Alonso, A., & Serrano-Rodriguez, J. M. (2014). Working memory and facial expression recognition in patients with Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 20(5), 496-505. doi:10.1017/S1355617714000265
- Alonso-Recio, L., Martin, P., Rubio, S., & Serrano, J. M. (2014). Discrimination and categorization of emotional facial expressions and faces in Parkinson's disease. *J Neuropsychol*, 8(2), 269-288. doi:10.1111/jnp.12029
- Alonso-Recio, L., Serrano-Rodriguez, J. M., Carvajal-Molina, F., Loeches-Alonso, A., & Martin-Plasencia, P. (2012). [Recognition of facial expression of emotions in Parkinson's disease: a theoretical review]. *Revista de neurologia*, 54(8), 479-489. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22492101>
- Alonso-Recio, L., Serrano, J. M., & Martin, P. (2014). Selective attention and facial expression recognition in patients with Parkinson's disease. *Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 29(4), 374-384. doi:10.1093/arclin/acu018
- Arellano, J. I. (2004). Neuroanatomía de la memoria. In F. M. Medicina (Ed.), *Cerebro y memoria* (pp. 69-103): Editorial MAPFRE, S.A.

- Asociación Americana de Psiquiatría. (2004). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. (Masso Ed. 4 ed.). Barcelona: APA.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). The Psychology of Learning and Motivation. In K. W. Spence (Ed.), *Advances in Research and Theory* (pp. 89–195). New York: Academic.
- Baddeley, A. (1988). Cognitive psychology and human memory. *Trends Neurosci*, 11(4), 176-181. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2469187>
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 417-423. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11058819>
- Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2010). *Memoria*. Madrid: Alianza Editorial.
- Baddeley, A., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *Recent Advances in Learning and Motivation* (Vol. 8). New York: Academic Press.
- Bayley, P. J., Hopkins, R. O., & Squire, L. R. (2006). The fate of old memories after medial temporal lobe damage. *J Neurosci*, 26(51), 13311-13317. doi:10.1523/JNEUROSCI.4262-06.2006
- Bell, B. D., & Giovagnoli, A. R. (2007). Recent innovative studies of memory in temporal lobe epilepsy. *Neuropsychology review*, 17(4), 455-476.
- Benedet, M. J., & Alexander, M. A. (1998). *TAVEC: Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Bennion, K. A., Ford, J. H., Murray, B. D., & Kensinger, E. A. (2013). Oversimplification in the study of emotional memory. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(09), 953-961.
- Beraha, B., Eggers, J., Attar, C. H., Gutwinski, S., Schlagenhaut, F., Stoy, M., . . . Bermpohl, F. (2012). Hemispheric Asymmetry for Affective Stimulus Processing in Healthy Subjects-A fMRI Study. *PLoS One*, 7(10), e46931. doi:10.1371/journal.pone.0046931
- Berg, A. T., & Scheffer, I. E. (2011). New concepts in classification of the epilepsies: entering the 21st century. *Epilepsia*, 52(6), 1058-1062. doi:10.1111/j.1528-1167.2011.03101.x
- Blanch, M. T., & Baños Rivera, R. M. (1996). Estímulos verbales y trastornos emocionales: Un estudio sobre palabras con contenido emocional. *Revista de psicopatología y psicología clínica*, 1(2).

- Bonelli, S. B., Powell, R. H., Yogarajah, M., Samson, R. S., Symms, M. R., Thompson, P. J., . . . Duncan, J. S. (2010). Imaging memory in temporal lobe epilepsy: predicting the effects of temporal lobe resection. *Brain : a journal of neurology*, 133(Pt 4), 1186-1199. doi:10.1093/brain/awq006
- Borod, J. C., Koff, E., Yecker, S., Santschi, C., & Schmidt, J. M. (1998). Facial asymmetry during emotional expression: gender, valence, and measurement technique. *Neuropsychologia*, 36(11), 1209-1215. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9842766>
- Botelho de Oliveira, S., Acevedo, L. M., Conde, C. A., Fandiño, J., & Bezerra, C. A. (2008). Evaluación de la memoria declarativa asociada con contenido emocional en pacientes lobectomizados. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(002), 229-241.
- Bowers, D., Blonder, L., & Heilman, K. (1991). The Florida affect battery. *Gainesville (F): Center for Neuropsychological Studies*.
- Bradley, M. M., Greenwald, M. K., Petry, M. C., & Lang, P. J. (1992). Remembering pictures: pleasure and arousal in memory. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*, 18(2), 379-390. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1532823>
- Britton, J. W., Zakaria, T. M., & Benarroch, E. (2011). Mechanisms of Action of Antiepileptic Drugs. *Adult Epilepsy*, 113-129.
- Buchanan, T. W. (2007). Retrieval of emotional memories. *Psychol Bull*, 133(5), 761-779. doi:10.1037/0033-2909.133.5.761
- Buchanan, T. W., Denburg, N. L., Tranel, D., & Adolphs, R. (2001). Verbal and nonverbal emotional memory following unilateral amygdala damage. *Learn Mem*, 8(6), 326-335. doi:10.1101/lm.40101
- Buchanan, T. W., Tranel, D., & Adolphs, R. (2005). Emotional autobiographical memories in amnesic patients with medial temporal lobe damage. *J Neurosci*, 25(12), 3151-3160. doi:10.1523/JNEUROSCI.4735-04.2005
- Buchanan, T. W., Tranel, D., & Adolphs, R. (2006). Memories for emotional autobiographical events following unilateral damage to medial temporal lobe. *Brain : a journal of neurology*, 129(Pt 1), 115-127. doi:10.1093/brain/awh672
- Burgess, P. W., & Shallice, T. (1997). The relationship between prospective and retrospective memory: Neuropsychological evidence. In M. Conway (Ed.), *Cognitive models of memory* (First Ed. ed., pp. 247-272).

- Burton, L. A., & Labar, D. (1999). Emotional status after right vs. left temporal lobectomy. *Seizure*, 8(2), 116-119. doi:10.1053/seiz.1999.0271
- Cahill, L., & McGaugh, J. L. (1995). A novel demonstration of enhanced memory associated with emotional arousal. *Conscious Cogn*, 4(4), 410-421. doi:10.1006/ccog.1995.1048
- Cardinali, D. P. (2007). La base de la emocionalidad *Neurociencia aplicada: sus fundamentos*. (pp. 388-389): Ed. Médica Panamericana.
- Carrillo-Mora, P. (2010). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Segunda parte: sistemas de memoria de largo plazo: memoria episódica, sistemas de memoria no declarativa y memoria de trabajo. *Salud mental*, 33(2), 197-205.
- Carvajal, F., Rubio, S., Martin, P., Amarante, C., & Garcia-Sola, R. (2007). The role of the amygdala in facial emotional expression during a discrimination task. *Psicothema*, 19(1), 23-29. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17295979>
- Carvajal, F., Rubio, S., Martin, P., Serrano, J. M., & Garcia-Sola, R. (2009). Perception and recall of faces and facial expressions following temporal lobectomy. *Epilepsy Behav*, 14(1), 60-65. doi:10.1016/j.yebeh.2008.08.016
- Casas-Fernandez, C. (2012). [A critical analysis of the new classification of epilepsies and epileptic seizures of the International League Against Epilepsy (ILAE)]. *Revista de neurologia*, 54 Suppl 3, S7-S18. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22605635>
- Cascino, G., & Sirven, J. (2011). *Adult epilepsy*. UK: John Wiley & Sons.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* Laurence Erlbaum. Hillsdale, NJ.
- Cordero, A. (1986). *Test de memoria auditiva inmedita, MAI* (TEA Ed.). Madrid.
- Cornejo, J. W., & Toro, M. E. (2011). *Las epilepsias del lóbulo temporal*. Medellín-Colombia.
- Cuddy, M., Papps, B., Thambisetty, M., Leigh, P. N., & Goldstein, L. H. (2012). Processing and memory for emotional and neutral material in amyotrophic lateral sclerosis. *Amyotrophic Lateral Sclerosis*, 13(6), 592-598.
- Dolan, M. C., & Fullam, R. (2010). Emotional memory and psychopathic traits in conduct disordered adolescents. *Personality and Individual Differences*, 48(3), 327-331.

- Ebbinghaus, H. (2013). Memory: A Contribution to Experimental Psychology. *Ann Neurosci*, 20(4), 155-156. doi:10.5214/ans.0972.7531.200408
- Ebner, N. C., Riediger, M., & Lindenberger, U. (2010). FACES--a database of facial expressions in young, middle-aged, and older women and men: development and validation. *Behav Res Methods*, 42(1), 351-362. doi:10.3758/BRM.42.1.351
- Eichenbaum, H. (2003). *Neurociencia cognitiva de la memoria* Barcelona: Ariel Neurociencia.
- Engel, J., Jr., & Thompson, P. M. (2012). Going beyond hippocampocentricity in the concept of mesial temporal lobe epilepsy. *Epilepsia*, 53(1), 220-223. doi:10.1111/j.1528-1167.2011.03366.x
- Erk, S., von Kalckreuth, A., & Walter, H. (2010). Neural long-term effects of emotion regulation on episodic memory processes. *Neuropsychologia*, 48(4), 989-996. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.11.022
- Foti, D., Hajcak, G., & Dien, J. (2009). Differentiating neural responses to emotional pictures: evidence from temporal-spatial PCA. *Psychophysiology*, 46(3), 521-530. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19496228>
- Frank, E. J., & Tomaz, C. (2003). Lateralized impairment of the emotional enhancement of verbal memory in patients with amygdala-hippocampus lesion. *Brain and cognition*, 52(2), 223-230. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12821105>
- Garavan, H., Pendergrass, J. C., Ross, T. J., Stein, E. A., & Risinger, R. C. (2001). Amygdala response to both positively and negatively valenced stimuli. *Neuroreport*, 12(12), 2779-2783.
- García-Ramos, R., Pastor, A. G., Masjuan, J., Sánchez, C., & Gil, A. (2011). FEEN: Informe sociosantario FEEN sobre la epilepsia en España. *Neurología*, 26(9), 548-555.
- García, M. E., Morales, L., Salazar, S., Fernández, E., Chongo, D., Lorigados, L., . . . Baez, M. (2010). Evolution of episodic memory in epileptic patients submitted to temporal lobectomy. *Revista chilena de neuropsicología*, 5(2), 128-136.
- Glogau, S., Ellgring, H., Elger, C. E., & Helmstaedter, C. (2004). Face and facial expression memory in temporal lobe epilepsy patients: preliminary results. *Epilepsy Behav*, 5(1), 106-112. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14751215>

- Gómez-Alonso, J., & Bellas-Lam, P. (2011). Nueva clasificación de las epilepsias de la Liga Internacional contra la Epilepsia (ILAE): un paso en dirección equivocada. *Revista de neurologia*, 52(9), 541-554.
- Greenberg, D. L., Keane, M. M., Ryan, L., & Verfaellie, M. (2009). Impaired category fluency in medial temporal lobe amnesia: the role of episodic memory. *J Neurosci*, 29(35), 10900-10908. doi:10.1523/JNEUROSCI.1202-09.2009
- Greenberg, D. L., & Verfaellie, M. (2010). Interdependence of episodic and semantic memory: evidence from neuropsychology. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 16(5), 748-753. doi:10.1017/S1355617710000676
- Hebb, D. O. (1949). *The Organization of Behavior*. New York: Wiley.
- Hermans, E. J., Battaglia, F. P., Atsak, P., de Voogd, L. D., Fernández, G., & Roozendaal, B. (2014). How the amygdala affects emotional memory by altering brain network properties. *Neurobiology of learning and memory*, 112:2-16. doi:10.1016/j.nlm.2014.02.005
- Herranz, J. L., Campisol, J., Campos, J., Nieto, M., Oller, L., Prats, J., & Viteri, C. (2011). *Vivir y Comprender la Epilepsia* (6 ed.): Ergon.
- Iaffaldano, P., Viterbo, R. G., Goretti, B., Portaccio, E., Amato, M. P., & Trojano, M. (2014). Emotional and neutral verbal memory impairment in Multiple Sclerosis. *Journal of the neurological sciences*, 341(1), 28-31.
- ILAE. (1981). Proposal for revised clinical and electroencephalographic classification of epileptic seizures. From the Commission on Classification and Terminology of the International League Against Epilepsy. *Epilepsia*, 22(4), 489-501. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6790275>
- Jambaqué, I., Pinabiaux, C., Dubouch, C., Fohlen, M., Bulteau, C., & Delalande, O. (2009). Verbal emotional memory in children and adolescents with temporal lobe epilepsy: a first study. *Epilepsy & Behavior*, 16(1), 69-75.
- Johansson, M., Mecklinger, A., & Treese, A. (2004). Recognition memory for emotional and neutral faces: An event-related potential study. *Journal of cognitive neuroscience*, 16(10), 1840-1853.
- Jones-Gotman, M., Smith, M. L., Risse, G. L., Westerveld, M., Swanson, S. J., Giovagnoli, A. R., . . . Piazzini, A. (2010). The contribution of neuropsychology to diagnostic assessment in epilepsy. *Epilepsy & Behavior*, 18(1), 3-12.

- Justel, N., Psyrdellis, M., & Ruetti, E. (2014). Modulación de la memoria emocional: una revisión de los principales factores que afectan los recuerdos. *Revista Suma Psicológica*, 20(2), 163-174.
- Kan, I. P., Alexander, M. P., & Verfaellie, M. (2009). Contribution of prior semantic knowledge to new episodic learning in amnesia. *J Cogn Neurosci*, 21(5), 938-944. doi:10.1162/jocn.2009.21066
- Kennepohl, S., Sziklas, V., Garver, K. E., Wagner, D. D., & Jones-Gotman, M. (2007). Memory and the medial temporal lobe: hemispheric specialization reconsidered. *Neuroimage*, 36(3), 969-978. doi:10.1016/j.neuroimage.2007.03.049
- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Memory enhancement for emotional words: Are emotional words more vividly remembered than neutral words? *Memory & cognition*, 31(8), 1169-1180.
- Kesner, R. P., & Hunsaker, M. R. (2010). The temporal attributes of episodic memory. *Behav Brain Res*, 215(2), 299-309.
- Killgore, W. D., & Yurgelun-Todd, D. A. (2007). The right-hemisphere and valence hypotheses: could they both be right (and sometimes left)? *Soc Cogn Affect Neurosci*, 2(3), 240-250.
- Kleinsmith, L. J., Kaplan, S., & Trate, R. D. (1963). The relationship of arousal to short-and long-term verbal recall. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 17(4), 393.
- Kneebone, A. C., Lee, G. P., Wade, L. T., & Loring, D. W. (2007). Rey Complex Figure: figural and spatial memory before and after temporal lobectomy for intractable epilepsy. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 13(4), 664-671. doi:10.1017/S1355617707070828
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2006). *Neuropsicología Humana* (5ª edición ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Koylu, B., Trink, E., Ischebeck, A., Visani, P., Trieb, T., Kremser, C., . . . Benke, T. (2006). Neural correlates of verbal semantic memory in patients with temporal lobe epilepsy. *Epilepsy Res*, 72(2-3), 178-191. doi:10.1016/j.epilepsyres.2006.08.002
- LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2006). Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nature reviews. Neuroscience*, 7(1), 54-64. doi:10.1038/nrn1825

- Langston, R. F., Stevenson, C. H., Wilson, C. L., Saunders, I., & Wood, E. R. (2010). The role of hippocampal subregions in memory for stimulus associations. *Behav Brain Res*, 215(2), 275-291. doi:10.1016/j.bbr.2010.07.006
- LeDoux, J. (1989). Cognitive-Emotional Interactions in the Brain. *Cognition & Emotion*, 3(4), 267-289.
- LeDoux, J. (2003). The emotional brain, fear, and the amygdala. *Cell Mol Neurobiol*, 23(4-5), 727-738. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14514027>
- LeDoux, J. (2012). Rethinking the emotional brain. *Neuron*, 73(4), 653-676. doi:10.1016/j.neuron.2012.02.004
- Loeches, A., Carvajal, F., Serrano, J. M., & Fernández, S. (2004). Neuropsicología de la percepción y la expresión facial de emociones: Estudios con niños y primates no humanos. *Anales de psicología*, 20(2), 241-259.
- Martín, P., & Carvajal, F. (2009). Neuropsicología de la Epilepsia. In M. Perez (Ed.), *Manual de Neuropsicología Clínica* (pp. 227-246). Madrid: Ediciones Pirámide.
- Martin, P., Maestu, F., & Sola, R. G. (2002). Effects of surgical treatment on intellectual performance and memory in a Spanish sample of drug-resistant partial onset-temporal lobe epilepsy patients. *Seizure*, 11(3), 151-156. doi:10.1053/seiz.2001.0618
- McClelland, J. L., McNaughton, B. L., & O'Reilly, R. C. (1995). Why there are complementary learning systems in the hippocampus and neocortex: insights from the successes and failures of connectionist models of learning and memory. *Psychol Rev*, 102(3), 419-457. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7624455>
- McDaniel, M., & Einstein, G. (2000). Strategic and automatic processes in prospective memory retrieval: A multiprocess framework. *Applied cognitive psychology*(14), 127-144.
- McFarland, C. P., & Glisky, E. L. (2009). Frontal lobe involvement in a task of time-based prospective memory. *Neuropsychologia*, 47(7), 1660-1669. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.02.023
- Meletti, S., Benuzzi, F., Cantalupo, G., Rubboli, G., Tassinari, C. A., & Nichelli, P. (2009). Facial emotion recognition impairment in chronic temporal lobe epilepsy. *Epilepsia*, 50(6), 1547-1559. doi:10.1111/j.1528-1167.2008.01978.x

- Michelucci, R., Pasini, E., & Nobile, C. (2009). Lateral temporal lobe epilepsies: clinical and genetic features. *Epilepsia*, 50 Suppl 5, 52-54. doi:10.1111/j.1528-1167.2009.02122.x
- Mistridis, P., Taylor, K. I., Kissler, J. M., Monsch, A. U., Kressig, R. W., & Kivisaari, S. L. (2013). Distinct neural systems underlying reduced emotional enhancement for positive and negative stimuli in early Alzheimer's disease. *Front Hum Neurosci*, 7, 939. doi:10.3389/fnhum.2013.00939
- Mneimne, M., Powers, A. S., Walton, K. E., Kosson, D. S., Fonda, S., & Simonetti, J. (2010). Emotional valence and arousal effects on memory and hemispheric asymmetries. *Brain and cognition*, 74(1), 10-17.
- Mueller, C. A., Kaaden, S., Scorzin, J., Urbach, H., Fimmers, R., Helmstaedter, C., . . . Schramm, J. (2009). Shrinkage of the hippocampal remnant after surgery for temporal lobe epilepsy: impact on seizure and neuropsychological outcomes. *Epilepsy Behav*, 14(2), 379-386. doi:10.1016/j.yebeh.2008.12.003
- Mungas, D., Ehlers, C., Walton, N., & McCutchen, C. B. (1985). Verbal learning differences in epileptic patients with left and right temporal lobe foci. *Epilepsia*, 26(4), 340-345. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4006893>
- Muñoz, M. (2007). De la neuropsicología a la neuroanatomía de la memoria declarativa. *EduPsykhé: Revista de psicología y psicopedagogía*, 6(2), 223-244.
- Orozco-Gimenez, C., Verdejo-Garcia, A., Cuberos-Urbano, G., Pastor-Pons, E., Sanchez-Alvarez, J. C., Altuzarra-Corral, A., . . . Perez-Garcia, M. (2002). [Changes in episodic and semantic memory associated with temporal lobectomy]. *Revista de neurologia*, 35(8), 720-726. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12402222>
- Ostrosky-Solis, F., & Lozano-Gutiérrez, A. (2006). Rehabilitación de la memoria en condiciones normales y patológicas. In E. Márquez (Ed.), *Rehabilitación Neuropsicológica* (pp. 39-57). México: Manual Moderno.
- Parra, M. A., Pattan, V., Wong, D., Beaglehole, A., Lonie, J., Wan, H. I., . . . Lawrie, S. M. (2013). Medial temporal lobe function during emotional memory in early Alzheimer's disease, mild cognitive impairment and healthy ageing: an fMRI study. *BMC Psychiatry*, 13, 76. doi:10.1186/1471-244X-13-76
- Paz, R., Pelletier, J. G., Bauer, E. P., & Paré, D. (2006). Emotional enhancement of memory via amygdala-driven facilitation of rhinal interactions. *Nature neuroscience*, 9(10), 1321-1329.

- Penfield, W., & Milner, B. (1958). Memory deficit produced by bilateral lesions in the hippocampal zone. *AMA Arch Neurol Psychiatry*, 79(5), 475-497. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13519951>
- Phelps, E. A. (2006). Emotion and cognition: insights from studies of the human amygdala. *Annu. Rev. Psychol.*, 57, 27-53.
- Phelps, E. A., LaBar, K. S., & Spencer, D. D. (1997). Memory for emotional words following unilateral temporal lobectomy. *Brain and cognition*, 35(1), 85-109. doi:10.1006/brcg.1997.0929
- Pinabiaux, C., Bulteau, C., Fohlen, M., Dorfmueller, G., Chiron, C., Hertz-Pannier, L., . . . Jambaque, I. (2013). Impaired emotional memory recognition after early temporal lobe epilepsy surgery: the fearful face exception? *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 49(5), 1386-1393. doi:10.1016/j.cortex.2012.06.008
- Rausch, R., & Babb, T. L. (1993). Hippocampal neuron loss and memory scores before and after temporal lobe surgery for epilepsy. *Archives of neurology*, 50(8), 812-817.
- Reder, L. M., Park, H., & Kieffaber, P. D. (2009). Memory systems do not divide on consciousness: Reinterpreting memory in terms of activation and binding. *Psychol Bull*, 135(1), 23-49. doi:10.1037/a0013974
- Redondo, J., Fraga, I., Comesaña, M., & Perea, M. (2005). Estudio Normativo del valor afectivo de 478 palabras españolas. . *International Journal of Methodology and Experimental Psychology*, 26, 317-326.
- Redondo, R., Kim, J., Arons, A. L., Ramirez, S., Liu, X., & Tonegawa, S. (2014). Bidirectional switch of the valence associated with a hippocampal contextual memory engram. *Nature*, 513, 426-430.
- Robbins, T. W., James, M., Owen, A. M., Sahakian, B. J., McInnes, L., & Rabbitt, P. (1994). Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB): a factor analytic study of a large sample of normal elderly volunteers. *Dementia*, 5(5), 266-281. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7951684>
- Rodway, P., Wright, L., & Hardie, S. (2003). The valence-specific laterality effect in free viewing conditions: The influence of sex, handedness, and response bias. *Brain and cognition*, 53(3), 452-463.
- Roediger III, H. L., Zaromb, F. M., & Goode, M. K. (2008). A Typology of Memory Terms. *Learning and Memory: A Comprehensive Reference*, 1, 11.

- Ruiz-Vargas, J. M. (1995). *Psicología de la memoria*. Madrid: Alianza.
- Ruiz-Vargas, J. M. (2000). *La organización neurocognitiva de la memoria* (A. Editorial. Ed.). Barcelona.
- Saling, M. M. (2009). Verbal memory in mesial temporal lobe epilepsy: beyond material specificity. *Brain : a journal of neurology*, 132(Pt 3), 570-582. doi:10.1093/brain/awp012
- Sanchez-Alvarez, J. C. (2005). [Surgery for temporal-lobe epilepsy]. *Revista de neurologia*, 41(1), 1-3. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15999322>
- Sanchez-Alvarez, J. C., Serrano-Castro, P., & Canadillas-Hidalgo, F. (2002). [Refractory epilepsy in adults]. *Revista de neurologia*, 35(10), 931-953. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12436398>
- Sánchez-Navarro, J. P., & Román, F. (2004). Amígdala, corteza prefrontal y especialización hemisférica en la experiencia y expresión emocional. *Anales de psicología*, 20(2), 223-240.
- Schacter, D. L. (2008). Building memories *Searching for Memory: the Brain, the Mind and Past* (pp. 62-65): Basic Books.
- Schwarcz, R., & Witter, M. P. (2002). Memory impairment in temporal lobe epilepsy: the role of entorhinal lesions. *Epilepsy Res*, 50(1-2), 161-177. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12151126>
- Scoville, W. B., & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 20(1), 11-21. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13406589>
- Sergerie, K., Lepage, M., & Armony, J. (2005). A face to remember: emotional expression modulates prefrontal activity during memory formation. *Neuroimage*, 24(2), 580-585.
- Shin, M. S., Lee, S., Seol, S. H., Lim, Y. J., Park, E. H., Sergeant, J. A., & Chung, C. (2009). Changes in neuropsychological functioning following temporal lobectomy in patients with temporal lobe epilepsy. *Neurol Res*, 31(7), 692-701. doi:10.1179/174313209X389848
- Sola, R. G., Hernando-Requejo, V., Pastor, J., Garcia-Navarrete, E., DeFelipe, J., Alijarde, M. T., . . . Pulido-Rivas, P. (2005). [Pharmacoresistant temporal-lobe epilepsy. Exploration with foramen ovale electrodes and surgical outcomes].

- Revista de neurologia*, 41(1), 4-16. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15999323>
- Solís, H., & López-Hernández, E. (2009). Neuroanatomía funcional de la memoria. *Arch. Neurocién. (Mex)*, 14(3), 176-187.
- Spencer, D., & Ojemann, G. (1993). Overview of therapeutic procedures. *Surgical Treatment of the Epilepsies*, ed, 2, 455-471.
- Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs: general and Applied*, 74, 1-29.
- Springer, S. P., & Deutsch, G. (2001). *Cerebro Izquierdo - Cerebro Derecho*. Barcelona: Ariel Neurociencia.
- Squire, L. R. (2004). Memory systems of the brain: a brief history and current perspective. *Neurobiology of learning and memory*, 82(3), 171-177. doi:10.1016/j.nlm.2004.06.005
- Squire, L. R., & Kandel, E. R. (2009). *Memory From Mind to Memory*. Colorado: Roberts and Company.
- Stewart, C. C., Griffith, H. R., Okonkwo, O. C., Martin, R. C., Knowlton, R. K., Richardson, E. J., . . . Seidenberg, M. (2009). Contributions of volumetrics of the hippocampus and thalamus to verbal memory in temporal lobe epilepsy patients. *Brain and cognition*, 69(1), 65-72. doi:10.1016/j.bandc.2008.05.005
- Takashima, A., Nieuwenhuis, I. L., Jensen, O., Talamini, L. M., Rijpkema, M., & Fernandez, G. (2009). Shift from hippocampal to neocortical centered retrieval network with consolidation. *J Neurosci*, 29(32), 10087-10093. doi:10.1523/JNEUROSCI.0799-09.2009
- Tudesco, S., Vaz, L. J., Mantoan, M. A., Belzunces, E., Noffs, M. H., Caboclo, L. O., . . . Bueno, O. F. (2010). Assessment of working memory in patients with mesial temporal lobe epilepsy associated with unilateral hippocampal sclerosis. *Epilepsy Behav*, 18(3), 223-228. doi:10.1016/j.yebeh.2010.04.021
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory* (pp. 381-403). New York: Academic Press.
- Tulving, E. (1991). Ben Murdock and complexity of memory. *Relating theory and data: Essays on human memory in honor of Bennet B. Murdock*. (2009 ed., pp. 387-396). New York: Psychology Press.
- Tulving, E., & Schacter, D. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247(4940), 301-306.

- Tulving, E., & Thomson, D. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychol Rev*, 80(5), 352.
- Villanueva, V., & Donaire, A. J. (2012). Epilepsia refractaria a fármacos antiepilépticos. Politerapia racional. In S. E. d. Neurología (Ed.), *Guías diagnósticas y terapéuticas de la Sociedad Española de Neurología. Guía oficial de práctica clínica en epilepsia* (Vol. 1, pp. 185). Madrid.
- Wager, T. D., Phan, K. L., Liberzon, I., & Taylor, S. F. (2003). Valence, gender, and lateralization of functional brain anatomy in emotion: a meta-analysis of findings from neuroimaging. *Neuroimage*, 19(3), 513-531. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12880784>
- Walla, P., & Panksepp, J. (2013). Neuroimaging helps to clarify brain affective processing without necessarily clarifying emotions *Novel Frontiers of Advanced Neuroimaging*, (pp. 93-118): KN Fountas, Ed. InTech.
- Wechsler, A. F. (1973). The effect of organic brain disease on recall of emotionally charged versus neutral narrative texts. *Neurology*, 23(2), 130-135.
- Wechsler, D. (2001). *Escala de inteligencia de Wechsler para adultos-III (WAIS-III)*. Madrid: TEA.
- Wechsler, D. (2004). *Escala de memoria de Wechsler (WMS-III)*. Madrid: TEA.
- Wilhelm, O., Hildebrandt, A., Manske, K., Schacht, A., & Sommer, W. (2014). Test battery for measuring the perception and recognition of facial expressions of emotion. *Frontiers in psychology*, 5. doi:10.3389/fpsyg.2014.00404
- Wilson, B., Cockburn, J., Baddeley, A., & Hiorns, R. (1989). The development and validation of a test battery for detecting and monitoring everyday memory problems. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 11(6), 855-870. doi:10.1080/01688638908400940
- Xia, C. (2013). Understanding the human brain: A lifetime of dedicated pursuit. Interview with Dr. Brenda Milner. *Journal of cognitive neuroscience*, 25(1), 3-3.

ANEXO 1

ESTUDIO PILOTO: MEMORIA EMOCIONAL VISUAL

8.1. ANEXO 1: ESTUDIO PILOTO: MEMORIA EMOCIONAL VISUAL

En el diseño original de las tareas, se planteó una de recuerdo de imágenes con contenido emocional y otra tarea de recuerdo de expresiones faciales emocionales. Para seleccionar los estímulos definitivos se realizaron los cuatro estudios piloto que se recogen a continuación: uno de ellos con imágenes con contenido emocional, dos con caras emocionales sin rasgos adicionales con una versión de 9 dianas y otra de 6 dianas y un estudio con caras en las que se incluía el pelo con 6 dianas. Esta última tarea fue la seleccionada para el estudio, por lo que aparece descrita en el Método (apartado 3.2.2.2).

8.1.1. Imágenes emocionales

Distintos estudios han puesto de manifiesto la eficacia de la base de imágenes del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS) en el reconocimiento de emociones (Dolan & Fullam, 2010; Foti, Hajcak, & Dien, 2009; Parra et al., 2013). Sin embargo, en nuestro conocimiento no hallamos estudios acerca del recuerdo emocional en pacientes con epilepsia refractaria del lóbulo temporal, por lo que decidimos realizar el presente estudio piloto.

En primer lugar se seleccionaron un total de 47 imágenes, 34 provenientes de la base de imágenes IAPS y otras 13 creadas para este estudio, que reflejasen diferentes escenas relacionadas con emociones positivas, negativas y neutras. Para la selección de las imágenes que formaron parte del estudio piloto se realizó un análisis mediante acuerdo interjueces con la participación de 58 estudiantes de psicología. A éstos se les presentaba en una pantalla de ordenador cada una de las imágenes para que hicieran una valoración emocional. La consigna fue “Ésta es una fotografía de: Alegría – Tristeza – Ira/Enfado – Neutra – Otra:..... subraya la respuesta que elijas”. Del total de las 47 imágenes presentadas, se eligieron las 9 imágenes con mayor acuerdo de cada tipo de valencia (9 positivas, 9 negativas y 9 neutras) resultando un total de 27 imágenes emocionales para la prueba. A partir de estas 27 se seleccionaron 9 dianas (3 positivas, 3 negativas y 3 neutras), siendo las otras 18 las imágenes distractoras.

En segundo lugar, se realizó la prueba de memoria emocional visual a partir de las imágenes a un grupo piloto formado por 20 participantes sin patología, 10 hombres y 10 mujeres entre 27 y 57 años. La prueba se dividió en cuatro ensayos: tres de codificación en los que se requería el recuerdo seguidamente a la presentación de las imágenes diana y un cuarto ensayo de recuperación a largo plazo transcurridos 10 minutos. El procedimiento para cada ensayo de codificación consistió en mostrar a los participantes una plantilla impresa con las 9 imágenes diana durante 10 segundos con el objetivo de memorizarlas. Seguidamente se les enseñaba una plantilla con las 27 imágenes entre las que tenían que identificar las dianas, donde 9 de ellas eran la opción correcta y las 18 restantes las imágenes distractoras. En la Figura 8.1 se muestra una de las plantillas de reconocimiento (imágenes dianas y distractoras).

Figura 8.1. *Plantilla de reconocimiento del primer ensayo de imágenes emocionales*



En el segundo y tercer ensayo se procedía del mismo modo. Transcurridos 10 minutos, para la evaluación de la recuperación a largo plazo, se mostraba de nuevo la lámina con las 27 imágenes entre las que estaban las 9 dianas a recordar. Una vez terminada la prueba, se les preguntaba a los participantes si habían utilizado alguna

estrategia que les facilitase el recuerdo y si era así, que dijese cuál. Ningún participante hizo referencia al tipo de emoción o la valencia afectiva. Las estrategias a las que hicieron referencia fueron el recuerdo mediante categorías (cosas, animales etc.) o detalles de las imágenes no relacionados con el tipo de emoción (“la de los globos”, “la pareja”). Se decidió descartar el uso de imágenes emocionales por el efecto techo que se produjo desde el segundo ensayo con el máximo de aciertos ($M = 9$) y a que el recuerdo que referían los participantes se basaba en detalles de la imagen sin poder discriminar el recuerdo emocional.

8.1.2. Caras emocionales

Se realizaron tres modelos diferentes de pruebas de caras emocionales: caras emocionales sin rasgos adicionales con 9 dianas, caras emocionales sin rasgos adicionales reduciendo el número de dianas a 6 y caras emocionales con rasgos (pelo y cuello) y 6 dianas.

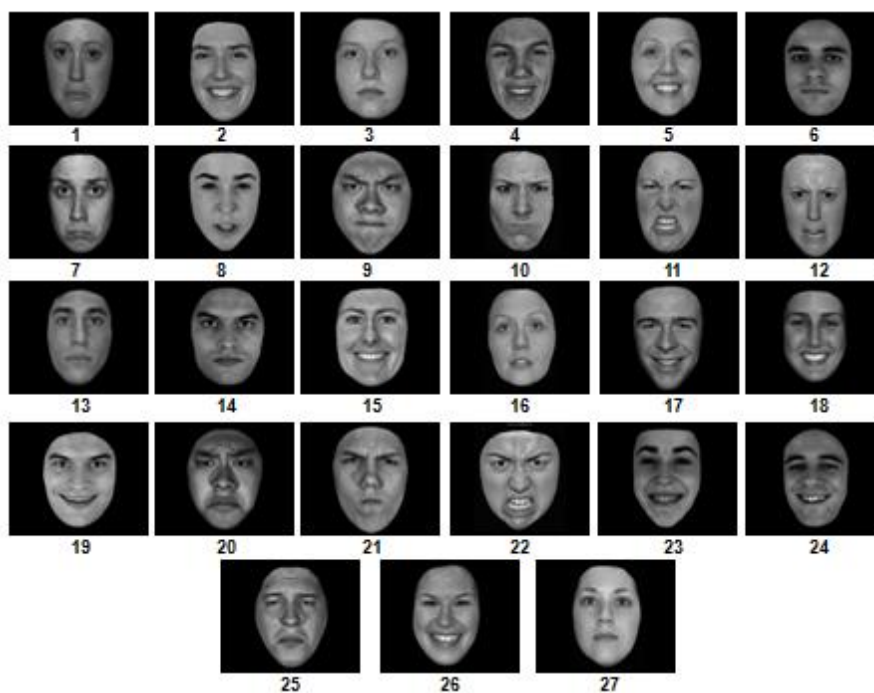
8.1.2.1. Caras emocionales sin rasgos con nueve dianas

A partir de la base de datos de caras emocionales del FACES Database (Ebner, Riediger, & Lindenberger, 2010), batería empleada en estudios previos de nuestro equipo (Alonso-Recio, Martin-Plasencia, Loeches-Alonso, & Serrano-Rodriguez, 2014; Alonso-Recio, Martin, Rubio, & Serrano, 2014; Alonso-Recio, Serrano-Rodriguez, Carvajal-Molina, Loeches-Alonso, & Martin-Plasencia, 2012; Alonso-Recio, Serrano, & Martin, 2014) se seleccionaron un total de 9 caras diana: 3 positivas, 3 negativas y 3 neutras. Estas caras emocionales contaban con un contorno en negro que elimina el pelo y cuello. Se mostraba únicamente la cara para evitar el recuerdo en base a otros factores diferentes a la expresión emocional. A su vez para cada cara emocional diana se seleccionó un ítem con la misma identidad pero diferente emoción y otro ítem con la misma emoción pero diferente identidad.

Se realizó la prueba de recuerdo emocional de caras con tres ensayos de memoria inmediata para evaluar la codificación y uno de recuperación a largo plazo, a un grupo piloto de 20 adultos sin patología cerebral. El procedimiento fue similar al seguido en el estudio piloto sobre imágenes emocionales, es decir, se mostraban las caras dianas a memorizar durante 10 segundos (véase Figura 8.2.)

Figura 8.2. *Plantilla con las nueve caras diana del primer ensayo*

Posteriormente se enseñaba la plantilla de reconocimiento (véase la Figura 8.3.) Este mismo procedimiento (con la aleatorización de las caras en cada plantilla) se siguió en los tres ensayos de codificación.

Figura 8.3. *Plantilla de reconocimiento para el primer ensayo*

Por último, transcurridos 10 minutos desde el último ensayo de codificación se aplicaba al ensayo de recuperación a largo plazo donde directamente se mostraba una de las plantillas de reconocimiento, en la que los participantes tenían que recordar el mayor número de caras diana. Un total de 13 participantes de los 20 que componían el grupo control expresó al examinador efecto fatiga.

El análisis de datos mediante el estadístico de Friedman obtuvo diferencias significativas en el número de aciertos de cada ensayo ($\chi^2(3) = 19.49$; $p < .001$). Los contrastes posteriores mediante la prueba de Wilcoxon localizaron dicha diferencia en el recuerdo del primer ensayo en comparación a los demás ensayos (Ensayo1-Ensayo2 $Z = 2.479$; $p < .01$, Ensayo1- Ensayo3 $Z = 3.329$; $p < .001$, Ensayo1-EnsayoLP $Z = 3.274$; $p < .001$). En cuanto al recuerdo en función de la valencia emocional, no aparecieron diferencias significativas según la prueba de Wilcoxon ($\chi^2(2) = 5.36$; $p = .068$).

Además se realizó un análisis de frecuencias para obtener el número de aciertos del grupo y comprobar cómo se distribuían los mismos. Dos participantes llegaron a recordar el total de caras diana ($n = 9$), siendo lo más frecuente recordar un máximo de 6 caras. De esta forma, la media (M) y desviación típica (DT) del recuerdo de caras en el primer ensayo fue de $M = 5$, $DT = 1.69$, en el segundo ensayo $M = 6$, $DT = 1.53$, tercer ensayo $M = 6$ y $DT = 1.42$. En la recuperación a largo plazo, únicamente cuatro de los veinte participantes recordaron el total de dianas, siendo la media de $M = 6.95$ y $DT = 1.53$.

El efecto fatiga mencionado por los participantes, junto a que únicamente cuatro participantes recordaron el total de dianas, determinó reducir el número de caras a memorizar para hacer la prueba accesible al grupo de pacientes, evitando así el posible efecto suelo.

8.1.2.2. Caras emocionales sin rasgos con seis dianas

A partir de los mismos ítems del Estudio 1, se redujo el número de caras dianas a 6 (2 positivas, 2 negativas y 2 neutras), y a 12 caras distractoras, por lo que la prueba contó con un total de 18 caras. Al igual que en el caso anterior, por cada diana había otro ítem con la misma identidad pero diferente emoción y uno más con la misma emoción pero diferente identidad. En cada ensayo la posición de las caras en la plantilla fue aleatorizada. Participaron 20 adultos sin patología distintos a los de los estudios anteriores

y se siguió el mismo procedimiento expuesto en el anterior. Para analizar las puntuaciones de los participantes en los ensayos de codificación y recuperación a largo plazo se realizó la prueba de Friedman mostrando diferencias significativas entre los ensayos ($\chi^2(3) = 18.60$; $p < .001$). Los contrastes posteriores realizados con Wilcoxon indicaron que esta diferencia se hallaba en el rendimiento del primer ensayo cuando se compara con los demás ensayos de codificación (Ensayo1-Ensayo2 $Z = 2.179$; $p < .01$, Ensayo1-Ensayo3 $Z = 3.500$; $p < .001$, Ensayo1-EnsayoLP $Z = 2.652$; $p < .01$). En cuanto al recuerdo en función de la valencia emocional, no aparecen diferencias significativas según la prueba de Wilcoxon ($\chi^2(2) = 4.32$; $p = .115$). Sin embargo, a diferencia de cuando se utilizaban 9 dianas y 27 caras totales, cuando se utilizaron 6 dianas el número de estímulos memorizados en los ensayos de codificación aumentó (primer ensayo $M = 4.75$, $DT = 1.021$, en el segundo ensayo $M = 5.20$, $DT = 0.89$, en el tercer ensayo $M = 5.45$ y $DT = 0.83$) y en la recuperación de la información a largo plazo ($M = 5.35$ y $DT = 0.75$). Siendo así que más de la mitad de los participantes recuerdan al menos 5 ítems el tercer ensayo de codificación ($n = 18$) y en la recuperación ($n = 17$).

Tras conseguir incrementar el número de caras recordadas y reducir el efecto fatiga, se decidió comprobar si los resultados variaban utilizando caras con rasgos, es decir, con pelo y cuello, para así incrementar la validez ecológica.

8.1.2.3. Caras emocionales con rasgos y seis dianas

En este caso se seleccionaron 18 caras emocionales en blanco y negro de la base de caras emocionales de Florida Affect Battery FAB (Bowers et al., 1991) así como caras de las que habían sido utilizadas en trabajos anteriores sobre procesamiento emocional (Carvajal, Rubio, Martín, Amarante, & García-Sola, 2007; Carvajal et al., 2009). Se emplearon 6 caras dianas (teniendo en cuenta los resultados de los estudios piloto anteriores) y 12 distractoras. En este caso se seleccionaron caras completas, es decir, caras a las que no se les eliminaba el pelo con el fin de que los resultados mostrasen mayor validez ecológica. Se siguió el mismo procedimiento con el grupo de participantes del estudio piloto que en los estudios anteriores.

Ésta fue la prueba emocional visual seleccionada para la investigación, por lo que el procedimiento se puede consultar en detalle en el apartado de Método 3.2.2.2. El análisis estadístico con la prueba de Friedman obtuvo que los participantes en los ensayos

de codificación y recuperación a largo plazo mostraron diferencias significativas ($\chi^2(3) = 15.76$; $p < .001$). Los contrastes posteriores con Wilcoxon nuevamente localizaron dicha diferencia cuando se compara el recuerdo en el primer ensayo con los demás ensayos de codificación (Ensayo1-Ensayo2 $Z = 2.360$; $p < .01$, Ensayo1-Ensayo3 $Z = 2.598$; $p < .01$, Ensayo1-EnsayoLP $Z = 2.373$; $p < .01$).

El número de aciertos respecto al estudio anterior de 6 caras diana sin rasgos se mantuvo elevado en el primer ensayo de codificación ($M = 5.35$ y $DT = 0.93$), segundo ensayo ($M = 5.95$ y $DT = 0.224$), tercer ensayo ($M = 5.90$ y $DT = 0.308$) y en el ensayo de recuperación a largo plazo ($M = 5.90$ y $DT = 0.30$). De tal manera que los resultados de caras sin rasgos se mantuvieron cuando se les añadieron los rasgos (todos los participantes recordaron al menos 5 ítems desde el tercer ensayo de codificación y en la recuperación a largo plazo).

Teniendo en cuenta que los resultados se mantenían entre el estudio sin rasgos y con rasgos, se decidió optar por este diseño para la investigación tal como se recoge en el apartado de Método 3.2.2.2.

ANEXO 2

ESTUDIO PILOTO: MEMORIA EMOCIONAL VERBAL

8.2. ANEXO 2: ESTUDIO PILOTO: MEMORIA EMOCIONAL VERBAL

Se realizaron dos modelos diferentes para el recuerdo emocional verbal: listado de pares de palabras (asociación verbal) con 12 dianas y otra versión reduciendo el número de dianas a 6.

8.2.1. Asociación verbal con doce dianas

La prueba de pares asociados consistió en un listado de pares de palabras donde la primera sirvió de indicio y la segunda de respuesta. La palabra que se empleó como indicio era neutra y la que se utilizó de respuesta podía ser de valencia positiva, negativa o neutra. Se realizaron tres ensayos de codificación, y transcurridos 10 minutos, un ensayo más de recuperación a largo plazo. Para seleccionar el listado de palabras, en primer lugar se utilizaron palabras que habían sido previamente empleadas en otros estudios (Blanch & Baños Rivera, 1996; Jambaqué et al., 2009; Redondo et al., 2005).

A esta lista resultante de palabras se añadieron otras nuevas, teniendo en cuenta la longitud de las mismas, su frecuencia de uso (RAE http://corpus.rae.es/frec/10000_formas.TXT) y la valencia, hasta hacer un total de 45 palabras (15 para cada valencia emocional). De este total, mediante una evaluación de acuerdo interjueces a partir de un grupo de 100 estudiantes universitarios, se seleccionaron las 12 palabras que obtuvieron una mayor representación para cada categoría (positiva, negativa o neutra).

El listado de pares de palabras quedó compuesto por cuatro palabras dianas positivas, cuatro negativas y cuatro neutras (ver Tabla 8.1.). La consigna fue la siguiente: “A continuación le voy a leer un listado de parejas de palabras, cuando termine le pediré que me diga cuál iba emparejada a la que yo le diga. Por ejemplo: “Coche – Pera, si le digo Coche ¿usted diría?...Pera. La lista a aprender es la siguiente: ...”. Una vez que se comprobaba que el participante entendía la tarea se procedía a la realización de la prueba. A continuación, Tabla 8.1., se muestra el listado de palabras de los tres ensayos.

Tabla 8.1.

Listados de palabras de los tres ensayos de codificación y la recuperación con demora a largo plazo del estudio 1 de asociación verbal

<u>Ensayo 1</u>	<u>Ensayo 2</u>	<u>Ensayo 3</u>	
<i>Roca-sello</i>	<i>Árbol-premio</i>	<i>Mesa-llanto</i>	
<i>Árbol-premio</i>	<i>Metro-fiesta</i>	<i>Tela-beso</i>	
<i>Bolso-guerra</i>	<i>Litro-muerte</i>	<i>Arena-repisa</i>	
<i>Sopa-chiste</i>	<i>Hilo-antena</i>	<i>Litro-muerte</i>	
<i>Litro-muerte</i>	<i>Roca-sello</i>	<i>Hilo-antena</i>	
<i>Papel-casa</i>	<i>Lápiz-tumor</i>	<i>Roca-sello</i>	
<i>Hilo-antena</i>	<i>Sopa-chiste</i>	<i>Sopa-chiste</i>	
<i>Metro-fiesta</i>	<i>Tela-beso</i>	<i>Bolso-guerra</i>	
<i>Lápiz-tumor</i>	<i>Papel-casa</i>	<i>Árbol-premio</i>	
<i>Tela-beso</i>	<i>Mesa-llanto</i>	<i>Lápiz-tumor</i>	
<i>Mesa-llanto</i>	<i>Bolso-guerra</i>	<i>Metro-fiesta</i>	
<i>Arena-repisa</i>	<i>Arena-repisa</i>	<i>Papel-casa</i>	
			<u>Recuerdo 10 min</u>
<i>Hilo-</i>	<i>Litro-</i>	<i>Hilo-</i>	<i>Lápiz-</i>
<i>Bolso-</i>	<i>Mesa-</i>	<i>Sopa-</i>	<i>Bolso-</i>
<i>Tela-</i>	<i>Lápiz-</i>	<i>Árbol-</i>	<i>Tela-</i>
<i>Árbol-</i>	<i>Papel-</i>	<i>Mesa-</i>	<i>Roca-</i>
<i>Litro-</i>	<i>Árbol-</i>	<i>Bolso-</i>	<i>Hilo-</i>
<i>Lápiz-</i>	<i>Hilo-</i>	<i>Papel-</i>	<i>Árbol-</i>
<i>Papel-</i>	<i>Roca-</i>	<i>Roca-</i>	<i>Mesa-</i>
<i>Roca-</i>	<i>Sopa-</i>	<i>Metro-</i>	<i>Sopa-</i>
<i>Arena-</i>	<i>Metro-</i>	<i>Arena-</i>	<i>Metro-</i>
<i>Mesa-</i>	<i>Tela-</i>	<i>Litro-</i>	<i>Litro-</i>
<i>Metro-</i>	<i>Arena-</i>	<i>Tela-</i>	<i>Papel-</i>
<i>Sopa-</i>	<i>Bolso-</i>	<i>Lápiz-</i>	<i>Arena-</i>

El análisis estadístico mediante la prueba de Friedman, obtuvo diferencias significativas entre los ensayos ($\chi^2(3) = 44.12$; $p < .001$). Los contrastes posteriores con la prueba de Wilcoxon mostraron que dicha diferencia se encontraba en el menor recuerdo del primer ensayo y segundo, respecto al tercero y recuperación (Ensayo1-Ensayo2 $Z = 3.737$; $p < .001$, Ensayo1-Ensayo3 $Z = 3.828$; $p < .001$, Ensayo1-EnsayoLP $Z = 3.768$; $p < .001$, Ensayo2-Ensayo3 $Z = 3.359$; $p = .001$ y Ensayo2-EnsayoLP $Z = 2.858$; $p < .01$).

En cuanto al recuerdo en función de la valencia emocional, no aparecen diferencias significativas según la prueba de Wilcoxon ($\chi^2(2) = 0.265$; $p = .876$).

La media y desviación típica del número de aciertos en cada ensayo fue: para el primer ensayo $M = 5.65$ y $DT = 3.40$, para el segundo ensayo $M = 9.10$ y $DT = 2.40$, tercer ensayo $M = 10.30$ y $DT = 1.68$ y para el ensayo de recuperación con demora $M = 10.30$ y $DT = 2.13$. Por lo tanto, al igual que en la prueba de caras, se pasó a reducir el número de palabras a recordar para aumentar el recuerdo en los participantes, y por lo tanto evitar el efecto suelo cuando posteriormente se utilizase la prueba con pacientes. Se homogeneizó el número de dianas a recordar visuales y verbales, es decir, se pasó a usar únicamente 6 dianas verbales (como en el caso de la prueba de caras emocionales).

8.2.2. Asociación verbal con seis dianas

En base a las palabras de la versión anterior de asociación verbal, se seleccionaron las 6 palabras que los participantes consideraron más representativas para la selección de las palabras diana (ver Tabla 8.2.). Ésta fue la versión utilizada en la investigación por lo que el procedimiento y los trabajos en los que se ha basado la prueba de Asociación Verbal aparecen detallados en el apartado de Método 3.2.2.2.

Tabla 8.2.

Listados de palabras de los tres ensayos de codificación y la recuperación con demora del estudio 2 de asociación verbal

<u>Ensayo 1</u>	<u>Ensayo 2</u>	<u>Ensayo 3</u>	
<i>Roca-sello</i>	<i>Papel-casa</i>	<i>Sopa-chiste</i>	
<i>Árbol-premio</i>	<i>Litro-muerte</i>	<i>Bolso-guerra</i>	
<i>Bolso-guerra</i>	<i>Árbol-premio</i>	<i>Árbol-premio</i>	
<i>Sopa-chiste</i>	<i>Roca-sello</i>	<i>Papel-casa</i>	
<i>Litro-muerte</i>	<i>Bolso-guerra</i>	<i>Litro-muerte</i>	
<i>Papel-casa</i>	<i>Sopa-chiste</i>	<i>Roca-sello</i>	
			<u>Recuerdo 10 min</u>
<i>Bolso-</i>	<i>Bolso-</i>	<i>Papel-</i>	<i>Papel-</i>
<i>Litro-</i>	<i>Litro-</i>	<i>Sopa-</i>	<i>Sopa-</i>
<i>Sopa-</i>	<i>Papel-</i>	<i>Árbol-</i>	<i>Árbol-</i>
<i>Roca-</i>	<i>Sopa-</i>	<i>Roca-</i>	<i>Litro-</i>
<i>Árbol-</i>	<i>Roca-</i>	<i>Bolso-</i>	<i>Bolso-</i>
<i>Papel-</i>	<i>Árbol-</i>	<i>Litro-</i>	<i>Roca-</i>

El análisis estadístico mediante el estadístico de Friedman, reveló diferencias significativas entre los ensayos ($\chi^2(3) = 30.37$; $p < .001$). Los contrastes posteriores con

Wilcoxon indicaron nuevamente (tal y como sucedía cuando se empleaban 12 dianas) que el recuerdo es inferior en el primer ensayo en comparación a los demás (Ensayo1-Ensayo2 $Z = 2.99$; $p < .01$, Ensayo1-Ensayo3 $Z = 2.98$; $p < .01$, Ensayo1-EnsayoLP $Z = 2.99$; $p < .01$).

En cuanto al recuerdo en función de la valencia emocional, no aparecen diferencias significativas según la prueba de Wilcoxon ($\chi^2 (2) = 5.091$; $p = .078$).

La media y desviación típica del número de aciertos en el primer ensayo fue de $M = 4.95$ y $DT = 1.31$, en el segundo ensayo $M = 5.85$ y $DT = 0.48$, tercer ensayo $M = 5.90$ y $DT = 0.44$ y en el ensayo de recuperación con demora $M = 5.90$ y $DT = 0.308$. Ésta fue la versión seleccionada para la investigación.